

# Modulhandbuch

für das Studienfach

# Funktionswerkstoffe

als 1-Fach-Master  
mit dem Abschluss "Master of Science"  
(Erwerb von 120 ECTS-Punkten)

Prüfungsordnungsversion: 2022  
verantwortlich: Medizinische Fakultät  
verantwortlich: Fakultät für Chemie und Pharmazie  
verantwortlich: Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese  
verantwortlich: Fakultät für Physik und Astronomie  
verantwortlich: Kooperation mit der Technischen Hochschule Würzburg-  
Schweinfurt

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bereichsgliederung des Studienfachs                                                                | 5  |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                  | 6  |
| Verwendete Abkürzungen, Konventionen, Anmerkungen, Satzungsbezug                                   | 8  |
| Pflichtbereich                                                                                     | 9  |
| Mechanisch-thermische Materialeigenschaften                                                        | 10 |
| Opto-elektronische Materialeigenschaften                                                           | 11 |
| Materialwissenschaften 3                                                                           | 12 |
| Organische Funktionsmaterialien                                                                    | 13 |
| Projektarbeit 1                                                                                    | 15 |
| Projektarbeit 2                                                                                    | 16 |
| Wahlpflichtbereich                                                                                 | 17 |
| Unterbereich Schwerpunkt                                                                           | 18 |
| Schwerpunkt I: Funktionsmaterialien in Biologie und Medizin                                        | 19 |
| Biopolymere                                                                                        | 20 |
| Biofabrikation                                                                                     | 21 |
| Funktionswerkstoffe in der Implantologie                                                           | 22 |
| Nano4Med                                                                                           | 23 |
| Gewebezellen treffen Materialien                                                                   | 24 |
| Schwerpunkt II: Polymere Funktionswerkstoffe                                                       | 25 |
| Biofabrikation                                                                                     | 26 |
| Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen                          | 27 |
| Additive Fertigung                                                                                 | 28 |
| Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe           | 29 |
| Polymere II                                                                                        | 30 |
| Schwerpunkt III: Energietechnologie                                                                | 31 |
| Elektrochemische Energiespeicher und -wandler                                                      | 32 |
| Struktur-Eigenschafts-Korrelationen bei Leichtbauwerkstoffen - Experimente und Simulationsrechnung | 33 |
| Hochspannungsisolierwerkstoffe und -systeme                                                        | 34 |
| Nanotechnologie in der Energieforschung                                                            | 35 |
| Einführung in die Energietechnik                                                                   | 37 |
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                | 39 |
| Schwerpunkt IV: Halbleiternanostrukturen                                                           | 41 |
| Halbleiterphysik                                                                                   | 42 |
| Physik der Halbleiterbauelemente                                                                   | 44 |
| Organische Halbleiter                                                                              | 46 |
| Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase                                     | 48 |
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                | 49 |
| Schwerpunkt V: Organische Funktionsmaterialien und Anwendungen                                     | 51 |
| Chemische Nanotechnologie: Analytik und Applikationen                                              | 52 |
| Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen                          | 53 |
| Nanoskalige Materialien                                                                            | 54 |
| Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe           | 56 |
| Grundlagen der Supramolekularen Chemie                                                             | 57 |
| Physikalische Chemie Supramolekularer Strukturen                                                   | 58 |
| Schwerpunkt VI: Imaging und Spektroskopie                                                          | 60 |
| Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung                                       | 61 |
| Fortgeschrittene Computertomographie                                                               | 63 |
| Elektronen- und Ionenmikroskopie                                                                   | 65 |
| Laserspektroskopie                                                                                 | 67 |
| Unterbereich Allgemeiner Wahlpflichtbereich                                                        | 69 |
| Modulgruppe Materialwissenschaften                                                                 | 70 |

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sol-Gel Chemie                                                                                     | 71         |
| Analytische Messmethoden - Beispiele aus der Praxis der Schadensanalyse                            | 72         |
| <b>Modulgruppe Physik</b>                                                                          | <b>73</b>  |
| Physik der Halbleiterbauelemente                                                                   | 74         |
| Halbleiterlaser und Photonik                                                                       | 76         |
| Quantentransport                                                                                   | 78         |
| Methoden der zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung                              | 80         |
| Labor- und Messtechnik                                                                             | 82         |
| Biophysikalische Messtechnik in der Medizin                                                        | 84         |
| Halbleiterphysik                                                                                   | 86         |
| Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung                                       | 88         |
| Physik moderner Materialien                                                                        | 90         |
| Labor- und Messtechnik in der Biophysik                                                            | 92         |
| Computational Materials Science (DFT)                                                              | 94         |
| Festkörperphysik 2                                                                                 | 96         |
| Bildgebende Methoden am Synchrotron                                                                | 98         |
| Bild- und Signalverarbeitung in der Physik                                                         | 100        |
| <b>Modulgruppe Chemie</b>                                                                          | <b>102</b> |
| Bioorganische Chemie                                                                               | 103        |
| Molekularbiologie für Master Chemie                                                                | 105        |
| Moderne Synthesemethoden                                                                           | 106        |
| Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle                                                    | 108        |
| Statistische Mechanik und Reaktionsdynamik                                                         | 110        |
| <b>Modulgruppe Theoretische Chemie / Numerik (Mathematik / Informatik)</b>                         | <b>112</b> |
| Grundlagen und Anwendungen der Quantenchemie                                                       | 113        |
| Numerische Methoden und Programmieren                                                              | 115        |
| Quantendynamik                                                                                     | 117        |
| Ausgewählte Themen der Theoretischen Chemie                                                        | 119        |
| Programmierpraktikum                                                                               | 121        |
| Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen                                                        | 122        |
| <b>Modulgruppe Biologie</b>                                                                        | <b>123</b> |
| Molekulare Biotechnologie                                                                          | 124        |
| <b>Modulgruppe Sonstiges</b>                                                                       | <b>126</b> |
| Auslandspraktikum                                                                                  | 127        |
| Im Ausland erworbene Kompetenzen mit Bezug zu den Materialwissenschaften                           | 128        |
| Spezielle Themen der Materialwissenschaften                                                        | 129        |
| <b>Modulgruppe Schwerpunkt I: Funktionsmaterialien in Biologie und Medizin</b>                     | <b>130</b> |
| Biopolymere                                                                                        | 131        |
| Biofabrikation                                                                                     | 132        |
| Funktionswerkstoffe in der Implantologie                                                           | 133        |
| Nano4Med                                                                                           | 134        |
| Gewebezellen treffen Materialien                                                                   | 135        |
| <b>Modulgruppe Schwerpunkt II: Polymere Funktionswerkstoffe</b>                                    | <b>136</b> |
| Biofabrikation                                                                                     | 137        |
| Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen                          | 138        |
| Additive Fertigung                                                                                 | 139        |
| Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe           | 140        |
| Polymere II                                                                                        | 141        |
| <b>Modulgruppe Schwerpunkt III: Energietechnologie</b>                                             | <b>142</b> |
| Elektrochemische Energiespeicher und -wandler                                                      | 143        |
| Struktur-Eigenschafts-Korrelationen bei Leichtbauwerkstoffen - Experimente und Simulationsrechnung | 144        |
| Hochspannungsisolierwerkstoffe und -systeme                                                        | 145        |
| Nanotechnologie in der Energieforschung                                                            | 146        |
| Einführung in die Energietechnik                                                                   | 148        |
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                | 150        |

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Modulgruppe Schwerpunkt IV: Halbleiternanostrukturen</b>                              | <b>152</b> |
| Halbleiterphysik                                                                         | 153        |
| Physik der Halbleiterbauelemente                                                         | 155        |
| Organische Halbleiter                                                                    | 157        |
| Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase                           | 159        |
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                      | 160        |
| <b>Modulgruppe Schwerpunkt V: Organische Funktionsmaterialien und Anwendungen</b>        | <b>162</b> |
| Chemische Nanotechnologie: Analytik und Applikationen                                    | 163        |
| Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen                | 164        |
| Nanoskalige Materialien                                                                  | 165        |
| Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe | 167        |
| Grundlagen der Supramolekularen Chemie                                                   | 168        |
| Physikalische Chemie Supramolekularer Strukturen                                         | 169        |
| <b>Modulgruppe Schwerpunkt VI: Imaging und Spektroskopie</b>                             | <b>171</b> |
| Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung                             | 172        |
| Fortgeschrittene Computertomographie                                                     | 174        |
| Elektronen- und Ionenmikroskopie                                                         | 176        |
| Laserspektroskopie                                                                       | 178        |
| <b>Abschlussbereich</b>                                                                  | <b>180</b> |
| Master-Thesis Funktionswerkstoffe                                                        | 181        |
| Abschlusskolloquium                                                                      | 182        |



## Bereichsgliederung des Studienfachs

| Bereich / Unterbereich                                                     | ECTS-Punkte | ab Seite |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
| Pflichtbereich                                                             | 40          | 9        |
| Wahlpflichtbereich                                                         | 50          | 17       |
| Unterbereich Schwerpunkt                                                   | 30          | 18       |
| Schwerpunkt I: Funktionsmaterialien in Biologie und Medizin                | 15          | 19       |
| Schwerpunkt II: Polymere Funktionswerkstoffe                               | 15          | 25       |
| Schwerpunkt III: Energietechnologie                                        | 15          | 31       |
| Schwerpunkt IV: Halbleiternanostrukturen                                   | 15          | 41       |
| Schwerpunkt V: Organische Funktionsmaterialien und Anwendungen             | 15          | 51       |
| Schwerpunkt VI: Imaging und Spektroskopie                                  | 15          | 60       |
| Unterbereich Allgemeiner Wahlpflichtbereich                                | 20          | 69       |
| Modulgruppe Materialwissenschaften                                         |             | 70       |
| Modulgruppe Physik                                                         |             | 73       |
| Modulgruppe Chemie                                                         |             | 102      |
| Modulgruppe Theoretische Chemie / Numerik (Mathematik / Informatik)        |             | 112      |
| Modulgruppe Biologie                                                       |             | 123      |
| Modulgruppe Sonstiges                                                      |             | 126      |
| Modulgruppe Schwerpunkt I: Funktionsmaterialien in Biologie und Medizin    |             | 130      |
| Modulgruppe Schwerpunkt II: Polymere Funktionswerkstoffe                   |             | 136      |
| Modulgruppe Schwerpunkt III: Energietechnologie                            |             | 142      |
| Modulgruppe Schwerpunkt IV: Halbleiternanostrukturen                       |             | 152      |
| Modulgruppe Schwerpunkt V: Organische Funktionsmaterialien und Anwendungen |             | 162      |
| Modulgruppe Schwerpunkt VI: Imaging und Spektroskopie                      |             | 171      |
| Abschlussbereich                                                           | 30          | 180      |

## Qualifikationsziele / Kompetenzen

### Wissenschaftliche Befähigung

- Die Absolventinnen und Absolventen können ein breites und vertieftes interdisziplinäres Wissen aus den wichtigsten Disziplinen der Materialwissenschaften abrufen. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die mathematischen, theoretischen und experimentellen Grundlagen der Materialwissenschaften und können diese selbständig anwenden. Sie besitzen Abstraktionsvermögen, analytisches Denken, Problemlösungskompetenz und die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu strukturieren. Die Grundlagen hierfür werden in Vorlesungen und Übungen der Chemie, Mathematik und Physik vermittelt und mittels Klausuren überprüft.
- Die Absolventinnen und Absolventen können selbständig Experimente durchführen, analysieren und die erhaltenen Ergebnisse darstellen und bewerten. Vermittelt werden diese Fähigkeiten im Rahmen der Projektarbeiten. Die Überprüfung der Zielerreichung findet durch die Erstellung einer Projektarbeit und deren Präsentation mit anschließender Diskussion statt.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich mit Hilfe von Fachliteratur in neue komplexe interdisziplinäre Aufgabengebiete selbständig einzuarbeiten, naturwissenschaftliche Methoden selbständig auf konkrete experimentelle oder theoretische Aufgabenstellungen anzuwenden, Lösungswege zu entwickeln und die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten. Auch diese Fähigkeiten werden im Rahmen Projektarbeiten sowie der Masterarbeit entwickelt und durch die anschließende Bewertung der Arbeit überprüft. Die Absolventinnen und Absolventen können darüber hinaus ihr Wissen und ihre Erkenntnisse einem Fachpublikum gegenüber darstellen und vertreten, was durch das Abschlusskolloquium zur Masterarbeit überprüft wird.

### Befähigung zur Aufnahme einer Erwerbstätigkeit

- Die Absolventinnen und Absolventen können mit wissenschaftlichen Methoden auch unbekannte Probleme aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven analysieren und bearbeiten. Der interdisziplinäre Aufbau des Studiengangs, der Elemente aus mathematisch-, ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fachbereichen vereint, fördert von Beginn an interdisziplinäres Lernen, Denken und Verstehen. Dies wird durch den Besuch von Lehrveranstaltungen der Physik, Mathematik und Chemie vermittelt und durch die erfolgreiche Absolvierung der Module bestätigt. Diese Problemlösungskompetenz können die Absolventinnen und Absolventen gewinnbringend in ihrer Berufspraxis einsetzen.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind darüber hinaus in der Lage, theoretisches Wissen in der Praxis anzuwenden. Der Praxisbezug ist durch die eingangs genannten Kooperationspartner gegeben, sodass die Studierenden in Rahmen von Vorlesungen und Laborpraktika bereits im Bachelorstudium Kontakt zu praxisorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen haben. Im Masterstudium können die Studierenden ihre Projektarbeiten in diesen Einrichtungen anfertigen, sodass ein direkter Praxisbezug der Forschung gegeben ist. Überprüft wird diese Fähigkeit durch Projektarbeiten und nicht zuletzt die Abschlussarbeit.
- Die Absolventinnen und Absolventen können unterschiedliche Aufgaben parallel und unter Zeit- und Erfolgsdruck auch bei widrigen Rahmenbedingungen erfolgreich bearbeiten. Diese Fähigkeit wird durch die Prüfungsdichte am Ende der Vorlesungszeit erlernt und befähigt die Absolventinnen und Absolventen auch im stressigen Berufsalltag Aufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
- Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, konstruktiv und zielorientiert in einem heterogenen Team zusammenzuarbeiten, unterschiedliche und abweichende Ansichten produktiv zur Zielerreichung zu nutzen und auftretende Konflikte zu lösen. Diese Teamfähigkeit und Konfliktkompetenz erlernen die Studierenden in der Zusammenarbeit in Arbeitskreisen während der Anfertigung der Projekt- und Abschlussarbeit.

### Persönlichkeitsentwicklung

|                                          |                                                                                                       |               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022) | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 6 / 182 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

- Die Absolventinnen und Absolventen sind bereit und in der Lage, Verantwortung für ihr Handeln und für andere zu übernehmen. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über die kommunikativen Fähigkeiten, komplexe Sachverhalte und Standpunkte im Team zu entwickeln, zielgruppengerecht darzustellen und reflektiert gegenüber abweichenden Positionen zu verteidigen und weiterzuentwickeln. Diese Fähigkeiten, zur Übernahme von Verantwortung, Diskussionsbereitschaft und Teamfähigkeit sowie Eigenverantwortung und Selbständigkeit erlernen und beweisen die Studierenden durch die Anfertigung der Projekt- und Abschlussarbeiten, deren Zielerreichung mit der Bewertung der Arbeit überprüft wird.
- Erst die durch Einübung und Ermutigung erlangte Fähigkeit zur Kritik und Reflexion (inklusive Selbstreflexion und Selbstkritik) ermöglicht eigenständiges Denken und selbstbestimmtes Handeln, das vor sich selbst und anderen begründet ist und rational kommuniziert werden kann. Diese Kritikfähigkeit und Fähigkeit zur Selbstreflexion erlernen die Studierenden mittels Feedbacks durch Lehrende und Studierende zu ihrem Vortrag in Seminaren, die vermehrt im Masterstudium stattfinden.

### **Gesellschaftliches Engagement**

- Die Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen bezüglich wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und naturwissenschaftlicher Fragestellungen erweitert und können begründet Position beziehen. Durch die Behandlung aktueller Forschungsthemen in den Lehrveranstaltungen werden Bezüge zu wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen hergestellt. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen gesellschaftliche, naturwissenschaftliche, kulturelle wie auch wirtschaftliche Entwicklungen kritisch reflektieren und deren Auswirkungen auf die Wirtschaft, Gesellschaft und die Umwelt erfassen. Im Rahmen der Projektarbeiten sowie der Masterarbeit befassen sich die Studierenden mit aktuellen gesellschaftlich und wirtschaftlich relevanten materialwissenschaftlichen Fragestellungen, deren Kenntnisse sowie die Fähigkeit begründet Position zu beziehen im Kolloquium überprüft werden.

## Verwendete Abkürzungen

Veranstaltungsarten: **E** = Exkursion, **K** = Kolloquium, **O** = Konversatorium, **P** = Praktikum, **R** = Projekt, **S** = Seminar, **T** = Tutorium, **Ü** = Übung, **V** = Vorlesung

Semester: **SS** = Sommersemester, **WS** = Wintersemester

Bewertungsarten: **NUM** = numerische Notenvergabe, **B/NB** = bestanden / nicht bestanden

Satzungen: **(L)ASPO** = Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung (für Lehramtsstudiengänge), **FSB** = Fachspezifische Bestimmungen, **SFB** = Studienfachbeschreibung

Sonstiges: **A** = Abschlussarbeit, **LV** = Lehrveranstaltung(en), **PL** = Prüfungsleistung(en), **TN** = Teilnehmende, **VL** = Vorleistung(en)

## Konventionen

Sofern nichts anderes angegeben ist, ist die Lehrveranstaltungs- und Prüfungssprache Deutsch, der Prüfungsturnus ist semesterweise, es besteht keine Bonusfähigkeit der Prüfungsleistung.

## Anmerkungen

Gibt es eine Auswahl an Prüfungsarten, so legt die Dozentin oder der Dozent in Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen bis spätestens zwei Wochen nach LV-Beginn fest, welche Form für die Erfolgsüberprüfung im aktuellen Semester zutreffend ist und gibt dies ortsüblich bekannt.

Bei mehreren benoteten Prüfungsleistung innerhalb eines Moduls werden diese jeweils gleichgewichtet, sofern nachfolgend nichts anderes angegeben ist.

Besteht die Erfolgsüberprüfung aus mehreren Einzelleistungen, so ist die Prüfung nur bestanden, wenn jede der Einzelleistungen erfolgreich bestanden ist.

## Satzungsbezug

Muttersatzung des hier beschriebenen Studienfachs:

**ASPO2015**

zugehörige amtliche Veröffentlichungen (FSB/SFB):

**22.03.2022 (2022-9)**

Dieses Modulhandbuch versucht die prüfungsordnungsrelevanten Daten des Studienfachs möglichst genau wiederzugeben. Rechtlich verbindlich ist aber nur die offizielle amtliche Veröffentlichung der FSB/SFB. Insbesondere gelten im Zweifelsfall die dort angegebenen Beschreibungen der Modulprüfungen.

## **Pflichtbereich**

(40 ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Mechanisch-thermische Materialeigenschaften</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | 11-FU-MTE-161-m01                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | weiterführend           | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| Physikalische Grundgesetze der Festkörper: Bindung und Struktur, Gitterdynamik, thermische und mechanische Eigenschaften.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse der mechanisch-thermischen Materialeigenschaften.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| V (3) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Ü: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch |                         |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Opto-elektronische Materialeigenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | 11-FU-MOE-161-mo1                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | weiterführend           | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| Physikalische Grundlagen opto-elektronischer Materialeigenschaften sowie Anwendungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse der Grundzüge opto-elektronischer Materialeigenschaften.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| V (3) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Ü: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch |                         |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Materialwissenschaften 3                                                                                                                                                                                                                                     |                         | o8-FU-MaWi3-222-mo1                                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                             |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                   | grundständig            | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Das Modul behandelt fortgeschrittene Themen aus aktuellen Bereichen der Materialwissenschaften, wie zum Beispiel polymere Materialien, Nanopartikel und Festkörper.                                                                                          |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis von modernen Materialien. Dazu zählen die Herstellung, Charakterisierung, Eigenschaften und die Anwendung von Materialien.                                                                             |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (2) + Ü (2)                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, je ca. 15 Min.) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                           |                         |                                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>         |
| <b>Organische Funktionsmaterialien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | o8-OCM-FM-161-mo1              |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>  |
| Dozent/-in des Seminars "Organische Funktionsmaterialien"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Institut für Organische Chemie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b> |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | numerische Notenvergabe                                                                               | --                             |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b> |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | weiterführend                                                                                         | --                             |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| Das Modul behandelt spezifische Themen der organischen Funktionsmaterialien. Schwerpunkte sind grundlegende (photo)physikalische Effekte in organischen molekularen und polymeren Halbleitern sowie deren Anwendung in (opto)elektronischen Bauteilen wie Feldeffekttransistoren, Organischen Leuchtdioden oder Organischen Solarzellen sowie in der nichtlinearen Optik.                                                                                                                  |                                                                                                       |                                |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                |
| Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende (photo)physikalische Prozesse in organischen Halbleitern zu erklären. Er/Sie kann die Synthese dieser Halbleitermaterialien sowie deren Anwendung in (opto)elektronischen Bauteilen wie Feldeffekttransistoren, Organischen Leuchtdioden oder in der Organischen Photovoltaik sowie in der nichtlinearen Optik erklären.                                                                                                                   |                                                                                                       |                                |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                |
| S (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022) |                                                                                                       |                                |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 13 / 182                 |

Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                     |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Projektarbeit 1                                                                                                                                                                                      |                         | o8-FU-PR1-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                   |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                    |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                 | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 10                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                           | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                           | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Selbstständige experimentelle Bearbeitung eines Themas aus dem Bereich der Funktionswerkstoffe.                                                                                                      |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Fähigkeiten zur selbständigen Bearbeitung eines definierten Projekts aus dem Bereich der Funktionswerkstoffe und zur schriftlichen Dokumentation der Ergebnisse. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| R (10)                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                   |                         |                                                      |
| Bericht (ca. 25 S.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| 300 h                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                     |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Projektarbeit 2                                                                                                                                                                                      |                         | o8-FU-PR2-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                   |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                    |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                 | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 10                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                           | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                           | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Selbstständige experimentelle Bearbeitung eines Themas aus dem Bereich der Funktionswerkstoffe.                                                                                                      |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Fähigkeiten zur selbständigen Bearbeitung eines definierten Projekts aus dem Bereich der Funktionswerkstoffe und zur schriftlichen Dokumentation der Ergebnisse. |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| R (10)                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                            |                         |                                                      |
| Bericht (ca. 25 S.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| 300 h                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                |                         |                                                      |

## Wahlpflichtbereich

(50 ECTS-Punkte)

## Unterbereich Schwerpunkt

(30 ECTS-Punkte)

Es sind zwei Schwerpunkte auszuwählen, aus denen Module im Umfang von je 15 ECTS-Punkten zu absolvieren sind.

# **Schwerpunkt I: Funktionsmaterialien in Biologie und Medizin**

(15 ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Biopolymere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 03-BIOPOL-222-m01       |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Makromolekulare Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | Medizinische Fakultät   |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | --                      | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                         |
| Organismen stellen biologisch aktive Makromoleküle (Polysaccharide, Proteine, Nukleinsäuren etc.) her, die (überlebens-)wichtige Funktionen in der Strukturgebung, Bewegung, Erkennung, Stoffwechsel- und Informationsspeicherung übernehmen. Diese natürlich vorkommenden Polymere können auch für andere Anwendungszwecke isoliert, chemisch modifiziert und kommerzialisiert werden. Darüber hinaus können auch aus biobasierten Rohstoffen synthetisch neuartige Makromoleküle gewonnen werden, die als nachhaltige und abbaubare Biopolymere vermehrt Anwendung finden. |                         |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                         |
| Die/der Studierende erwirbt grundlegende Kenntnisse über natürlich vorkommende Makromoleküle, deren Herstellung, Funktion, Modifikation und Anwendung in verschiedenen biologischen Zusammenhängen und alltäglichen Bereichen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                         |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                         |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Kurzbezeichnung         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Biofabrikation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | 03-BIOFAB-222-m01       |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | anbietende Einrichtung  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Medizinische Fakultät   |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                  | weitere Voraussetzungen |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend           | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| Definitionen zu Biomaterialien, Tissue Engineering und Biofabrication, Überblick über Vorschriften für Medizinprodukte und Vorgehensweisen, die Beschreibung der extrazellulären Matrix, Bioprinting, Continuous Liquid Interface Polymerization, Zwei-Photonen-Polymerisation, Fused Deposition Modeling, anorganischer Pulverdruck, Stereolithographie, Lasersintern, Melt Electrospinning Writing, selbstheilende Hydrogele, Polymere für den 3D-Druck, Einführung in die Rheologie, die wissenschaftliche Methode und Reproduzierbarkeit, digitale Signalverarbeitung und Qualitätskontrolle.                                                     |                         |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis von additiven Fertigungsmethoden aus dem Bereich der Biofabrication. Dazu zählt die Verarbeitbarkeit von Polymeren durch die verschiedenen Klassen der 3D-Drucker, sowie die zugehörige Erläuterung einzelner Vor- und Nachteile. Des Weiteren wird eine umfassende Sichtweise auf die Biofabrication gelehrt, dabei wird die wissenschaftliche Vorgehensweise und bestehende Regularien für medizinische Produkte berücksichtigt. Die Studenten erwerben somit die Befähigung 3D Druckverfahren und daraus entstehende medizinische Anwendungen kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln. |                         |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                         |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                         |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                         |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Funktionswerkstoffe in der Implantologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | 03-FU-IMPL-222-m01                                   |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Regeneration Muskuloskelettaler Gewebe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | --                      | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Anatomie und Physiologie des Herz-Kreislaufsystems, Sinnesorgane, Skelettsystems, des Kiefers incl. Zahnaufbau sowie pathologische Vorgänge, die zur Funktionseinschränkung bis hin zum Funktionsverlust führen. Werkstoffe und Einsatz medizinischer Implantate im jeweiligen Bereich.                                                                                                  |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Die Studierenden erhalten vertieftes Grundwissen in der Physiologie des Menschen. Außerdem wird Ihnen Wissen über pathologische Vorgänge nähergebracht, die zum Einsatz von medizinischen Werkstoffen und Implantaten führen können. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Anwendung von Implantaten in verschiedenen Organen und Geweben und deren Kompatibilität und Interakti |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| V (3) + P (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| a) Praktikumsbericht (ca. 10 S.) oder<br>b) Referat (ca. 30 Min.) oder<br>c) Klausur (ca. 60 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Nano4Med                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | 03-FU-DDEL-222-m01                                   |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                               |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                              | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                     | --                      | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Ein- und Anbindung von Wirkstoffen in Partikelsystemen, Funktionalisierung der Partikelsysteme für Transport, Targeting und Freisetzung der Wirkstoffe.                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse zu Ein- und Anbindung von Wirkstoffen in Partikelsystemen sowie über die Funktionalisierung der Partikelsysteme für Transport, Targeting und Freisetzung der Wirkstoffe.                                                                           |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| V (1) + Ü (1) + P (1)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| a) Praktikumsbericht (ca. 10 S.) und b) Referat (ca. 30 Min.) oder Klausur (ca. 90 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Gewebezellen treffen Materialien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | 03-GEWMAT-222-m01                                    |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Tissue Engineering und Regenerative Medizin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | --                      | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Das Modul vermittelt folgende Inhalte: Die für den Aufbau von artifiziellen Geweben (Tissue- oder auch Bio-Engineering) benötigten Zellkulturtechniken, die Grundlagen des Aufbaus solcher Modelle mithilfe geeigneter (Bio-)materialien, die Verwendung solcher Modelle als alternative Testsysteme zum Tierexperiment. Ein weiteres Thema ist die Entwicklung von zellbasierten Transplantaten, von Medizinprodukten und Medikamenten, sowie die regulatorischen Grundlagen für deren Zulassung (REACH, GLP, GMP, u.a). |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben inhaltliche und methodische Kompetenzen in Themenschwerpunkten der Gewebezüchtung sowie der Nutzung dieser Gewebe als Ersatz für Tiermodelle oder als Transplantat in der regenerativen Medizin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| a) Praktikumsbericht (ca. 10 S.) und b) Referat (ca. 30 Min.) oder Klausur (ca. 90 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |

## **Schwerpunkt II: Polymere Funktionswerkstoffe**

(15 ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Kurzbezeichnung         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Biofabrikation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | 03-BIOFAB-222-m01       |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | anbietende Einrichtung  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Medizinische Fakultät   |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | numerische Notenvergabe | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Niveau                  | weitere Voraussetzungen |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weiterführend           | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| Definitionen zu Biomaterialien, Tissue Engineering und Biofabrication, Überblick über Vorschriften für Medizinprodukte und Vorgehensweisen, die Beschreibung der extrazellulären Matrix, Bioprinting, Continuous Liquid Interface Polymerization, Zwei-Photonen-Polymerisation, Fused Deposition Modeling, anorganischer Pulverdruck, Stereolithographie, Lasersintern, Melt Electrospinning Writing, selbstheilende Hydrogele, Polymere für den 3D-Druck, Einführung in die Rheologie, die wissenschaftliche Methode und Reproduzierbarkeit, digitale Signalverarbeitung und Qualitätskontrolle.                                                      |                         |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                         |
| Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis von additiven Fertigungsmethoden aus dem Bereich der Biofabrication. Dazu zählt die Verarbeitbarkeit von Polymeren durch die verschiedenen Klassen der 3D-Drucker, sowie die zugehörige Erläuterung einzelner Vor- und Nachteile. Des Weiteren wird eine umfassende Sichtweise auf die Biofabrication gelehrt, dabei wird die wissenschaftliche Vorgehensweisen und bestehende Regularien für medizinische Produkte berücksichtigt. Die Studenten erwerben somit die Befähigung 3D Druckverfahren und daraus entstehende medizinische Anwendungen kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln. |                         |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                         |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                         |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | o8-FU-PW1-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Polymersyntheseverfahren; Aufbau von Polymeren und Polymercompounds; Eigenschaften von Polymeren; Technologien zur Herstellung von Polymercompounds und Polymerbauteilen, Möglichkeiten zur Prüfung der Eigenschaften von Polymercompounds und Polymerbauteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse zu den besonderen Eigenschaften von Polymeren und Polymercompounds (u.a. zeit- und temperaturabhängiges viskoelastisches Verhalten). Er/Sie kennt die Besonderheiten verschiedener wichtiger Herstelltechnologien (Polymersyntheseverfahren, Compoundiertechnologien, Verarbeitungsverfahren wie z.B. Spritzgießen) und versteht die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Eigenschaften der Werkstoffe und auch der Erzeugnisse aus diesen Werkstoffen. Er/Sie hat Kenntnisse zu den Berechnungsmöglichkeiten der komplexen Strömungsverhältnisse in Kunststoffmaschinen und Werkzeugen. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Additive Fertigung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | 03-ADFER-222-m01                                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | --                      | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Der Kurs behandelt die Grundlagen der additiven Fertigung (AM) mit Schwerpunkt auf den Techniken und Materialien, die bei AM verwendet werden. Alle Aspekte der 3D-Druckkette, angefangen vom CAD-Entwurf über das Slicing, die Auswahl des Druckers und die Vorbereitung bis hin zur Nachbearbeitung, werden besprochen. Die Teilnehmer werden die Möglichkeit haben, während praktischer Sitzungen praktische Erfahrungen mit verschiedenen Druckmethoden zu sammeln. Anhand von aktuellen Beispielen werden Möglichkeiten zur Übertragung des Prozesses vom Prototyping auf die Fertigung und Konzepte zur Umsetzung von Nachhaltigkeit in der additiven Fertigung aufgezeigt. Ein weiterer Schwerpunkt des Kurses sind biomedizinische Anwendungen und Möglichkeiten, wie der 3D-Druck in der Biofabrikation eingesetzt werden kann. |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über fortgeschrittene Kenntnisse der Additiven Fertigung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) Mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | o8-FU-PW2-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Prinzipien und Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen mit dem Ziel der Modifizierung von Polymeren, Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren, Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche).                                                                                                     |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu den Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen. Sie kennen die Möglichkeiten der Modifizierung von Polymeren, die Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren. Sie sind qualifiziert zur Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und verstehen die Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche). |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Polymere II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 03-FU-PM2-222-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Grundlagen sowie fortgeschrittene Kenntnisse über aktuelle Fragen der Polymersynthese, -modifikation und -charakterisierung.                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über fortgeschrittene Kenntnisse der Synthese, Modifikation und Charakterisierung von Polymeren.                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Jährlich, WS<br>bonusfähig                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |

## **Schwerpunkt III: Energietechnologie**

(15 ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Elektrochemische Energiespeicher und -wandler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | o8-FU-EEW-222-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Chemische Technologie der Materialsynthese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | grundständig            | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Chemie und Anwendungen von: Batteriesystemen (wässrige und nichtwässrige Systeme wie Blei-, Nickel-Cadmium- und Nickelmetallhydrid-, Natrium-Schwefel-, Natrium-Nickelchlorid, Lithium-Ionen- Akkus), elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren, Redox-Flow-Batterie, Brennstoffzellen- systemen (AFC, PEMFC, DMFC, PAFC, SOFC), Solarzellen (Si, CIS, CIGS, GaAs, organische und Farbstoffsolarzelle), Thermoelektrika. |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiespeicherung und -wandlung und kann diese auf wissenschaftliche Fragestellungen anwenden.                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| V (2) + S (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) und b) Vortrag (ca. 30 Min.); (Gewichtung: 65:35)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Jährlich, SS                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Quantum Engineering (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Struktur-Eigenschafts-Korrelationen bei Leichtbauwerkstoffen - Experimente und Simulationsrechnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | o8-FU-MW-222-m01                                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Materialeigenschaften von Metallen und Keramiken: Korrelation von Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen durch Experimente und Simulationen.                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über in die Eigenschaften moderner Werkstoffe: Flugzeugaluminiumlegierungen und Hochleistungskeramiken. Es werden Messmethoden und Berechnungen durch numerische Simulationsverfahren vorgestellt. Besonders betont wird die Beziehung zwischen der mikro-/nanoskopischen Struktur der Werkstoffe und der daraus abgeleiteten Materialeigenschaften. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| V (2) + S (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) und b) Vortrag (ca. 30 Min.); (Gewichtung: 60:40)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Jährlich, SS                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Quantum Engineering (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Kurzbezeichnung                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Hochspannungsisolierwerkstoffe und -systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | 99-HIS-222-m01                                                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | anbietende Einrichtung                                          |
| Dekan/-in Fakultät Elektrotechnik an der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | Kooperation mit der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                                         |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe | --                                                              |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                                         |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend           | --                                                              |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                                 |
| Elektrische Beanspruchungen, elektrische Festigkeit, dielektrische Werkstoffeigenschaften, Technologie und Anwendung der Isolierwerkstoffe und -systeme, Prüfen, Messen, Simulation und Diagnose von Isoliersystemen.                                                                                                                                                 |                         |                                                                 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                                 |
| Die Studierenden erwerben grundlegendes Verständnis des elektrischen Feldes und von Isoliersystemen mit Schichtungen aus unterschiedlichen Werkstoffen. Er/Sie kann selbstständig einfache Isoliersysteme auslegen und die Auslegung bewerten. Er/Sie verfügt über Grundlagenwissen im Bereich der Diagnostik und Werkstoffkunde von Hochspannungsisoliermaterialien. |                         |                                                                 |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                                 |
| V (3) + Ü (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                                 |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 Prüflinge, insg. ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                           |                         |                                                                 |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                 |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                 |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                                 |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                 |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                                 |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| <b>Nanotechnologie in der Energieforschung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | 11-NTE-152-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| <p>Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In diesem Modul werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.</p> |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <p>Der/Die Studierende verfügt über spezifisches und vertieftes Wissen über die Anwendung der Nanotechnologie in der Energieforschung. Er/Sie kennt Methoden, mit denen die Eigenschaften von Materialien durch Nanotechnologie beeinflusst werden können und die Anwendungen dieser Technologie. Es/sie ist in der Lage, dieses Wissen auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br/>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br/>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br/>Prüfungsturnus: jährlich, SS</p>                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 35 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Einführung in die Energietechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | 11-ENT-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| <p>Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet. Energy Conservation via Thermal Insulation. Thermodynamic Energy Efficiency. Fossil Fired Energy Converters. Nuclear Power Plants. Hydroelectricity. Wind Turbines. Photovoltaics. Solar Thermal: Heat. Solar Thermal: Electricity. Biomass. Geothermal Energy. Energy Storage. Energy Transport.</p> |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| <p>Der/Die Studierende kennt die Grundlagen verschiedener Methoden der Energietechnik, insbesondere Energieumwandlung, -transport und Speicherung. Er/Sie überblickt den Aufbau der entsprechenden Anlagen und kann sie vergleichend beurteilen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| <p>V (3) + R (1)<br/>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br/>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br/>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br/>Prüfungsturnus: jährlich, WS</p>                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| <p>§ 22 II Nr. 1 h)<br/>§ 22 II Nr. 2 f)<br/>§ 22 II Nr. 3 f)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 37 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen GS-Didaktik Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für Sonderpädagogik MS-Didaktik Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen MS-Didaktik Physik (2015)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen GS-Didaktik Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für Sonderpädagogik MS-Didaktik Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen MS-Didaktik Physik (2018)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen GS-Didaktik Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für Sonderpädagogik MS-Didaktik Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen MS-Didaktik Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Physik (2020)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | 11-HNS-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen mit unterschiedlicher Dimensionalität (2D, 1D und 0D) besprochen. Dabei werden die präparativen und theoretischen Grundlagen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser Strukturen in innovative Bauelemente diskutiert. |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen und Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen. Sie verfügen über Kenntnisse der Herstellung solcher Strukturen und ihre Anwendungen in Bauelementen. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf Problemstellungen in diesem Bereich anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 39 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Schwerpunkt IV: Halbleiternanostrukturen**

(15 ECTS-Punkte)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| Halbleiterphysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | 11-HPH-201-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Die Vorlesung beschäftigt sich mit den grundlegenden Eigenschaften von Halbleitern. Beginnen mit der Analyse von Kristalleigenschaften werden die Methoden zur Berechnung von Bandstrukturen erörtert. Diese dienen als Grundlage zur Diskussion optischer und elektrischer Eigenschaften sowie deren Modifikationen in Bezug auf die Herstellung und Untersuchung von niedrig dimensionalen Halbleitersystemen. Die Vorlesung orientiert sich dabei an der aktuellen Forschung und diskutiert wichtige Untersuchungsergebnisse.                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| Den Studierenden sind mit den grundlegenden Eigenschaften von Halbleitermaterialien – Kristallstrukturen und Symmetrien, Bandstrukturen sowie elektrischen und optische Eigenschaften – vertraut. Sie verfügen damit über eine solide Basis für weiterführende und weiter spezialisierte Vorlesungen des Programms.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 42 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Physik der Halbleiterbauelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | 11-SPD-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | grundständig                                                                                          | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <p>Aufbauend auf den Grundlagen der Halbleiterphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in Halbleiter-Schlüsseltechnologien und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente aus den Bereichen Elektronik und Photonik. Im Grundlagenteil werden die Kristallstrukturen und die Band- und die Phononendispersionen der technologisch relevanten Halbleiter vorgestellt. Basierend auf der Ladungsträgerdichte im thermischen Gleichgewicht werden dann die Grundlagen des Ladungstransports unter Einbeziehung von Nichtgleichgewichtseffekten entwickelt. Der Technologieteil gibt einen Einblick in die Methoden zur Herstellung von Halbleitermaterialien und stellt die wichtigsten Verfahren der Planartechnologie vor. Gegliedert nach Volumen- und Grenzflächenbauelementen und unterschiedlichen Einsatzbereichen wird beispielhaft auf die Funktionsweise folgender Bauelemente eingegangen: Gleichrichterioden, Zenerioden, Varistor, Varaktor, Tunnelioden, Impatt-, Baritt- und Gunn-Ioden, Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, Halbleiter-Injektionslaser, Transistor, JFET, Thyristor, Diac, Triac, Schottky-Diode, MOSFET, MESFET, HFET. Die Bedeutung niedrigdimensionaler Ladungsträgersysteme für die Technik und die Grundlagenforschung wird hervorgehoben und neuere Entwicklungen auf dem Bauelemente-Sektor werden vorgestellt.</p> |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Eigenschaften von Halbleitern vertraut, sie haben einen Überblick über die elektronischen und phononischen Bandstrukturen wichtiger Halbleiter und den daraus ableitbaren elektronischen, optischen und thermischen Eigenschaften</li> <li>• kennen die Grundlagen des Ladungstransports und können die Poisson-, Boltzmann- und Kontinuitätsgleichung bei der Lösung von Fragestellungen anwenden</li> <li>• haben einen Einblick in die Methoden der Halbleiterherstellung und sind mit den Ansätzen der Planartechnologie und neueren Entwicklungen auf diesem Sektor vertraut, sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Bauelementeherstellung</li> <li>• verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten Bauelemente aus der Elektronik (Diode, Transistor, FET, Thyristor, Diac, Triac), dem Bereich Mikrowellenanwendungen (Tunnel-, Impatt-, Baritt- und Gunn-Diode) und der Optoelektronik (Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, Halbleiter-Injektionslaser)</li> <li>• kennen die Realisierungsmöglichkeiten von niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen auf Halbleiterbasis und ihre technologische Relevanz</li> <li>• sind mit neueren Entwicklungen auf dem Bauelementesektor vertraut</li> </ul>                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/> b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/> c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/> d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/> e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 44 / 182                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsturnus: jährlich, SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)</p> <p>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)</p> <p>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)</p> <p>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)</p> <p>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)</p> |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Organische Halbleiter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | 11-OHL-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Physikalische Grundlagen organischer Halbleiter, Polymerelektronik und Sensorik, Anwendungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse zu organischen Halbleitern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 46 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | 11-BVG-202-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | grundständig            | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und --Prozessen. Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung. Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Schichtabscheidungsprozesse aus der Gasphase und erhält Einblicke in deren industrielle Bedeutung und Vielfalt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>bonusfähig |                         |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | 11-HNS-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen mit unterschiedlicher Dimensionalität (2D, 1D und 0D) besprochen. Dabei werden die präparativen und theoretischen Grundlagen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser Strukturen in innovative Bauelemente diskutiert. |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen und Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen. Sie verfügen über Kenntnisse der Herstellung solcher Strukturen und ihre Anwendungen in Bauelementen. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf Problemstellungen in diesem Bereich anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 49 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Schwerpunkt V: Organische Funktionsmaterialien und Anwendungen**

(15 ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Chemische Nanotechnologie: Analytik und Applikationen                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | o8-FU-NT-AA-152-m01                                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Einführung in Theorie und Praxis nanotechnologischer Charakterisierungsmethoden. Thermoanalyse, rheologische Verfahren, dynamische Lichtstreuung. Anwendungen von Nanomaterialien in Industrie und Technik.                                                                                                         |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Charakterisierung und Anwendung von Nanomaterialien.                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                     |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | o8-FU-PW1-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Polymersyntheseverfahren; Aufbau von Polymeren und Polymercompounds; Eigenschaften von Polymeren; Technologien zur Herstellung von Polymercompounds und Polymerbauteilen, Möglichkeiten zur Prüfung der Eigenschaften von Polymercompounds und Polymerbauteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse zu den besonderen Eigenschaften von Polymeren und Polymercompounds (u.a. zeit- und temperaturabhängiges viskoelastisches Verhalten). Er/Sie kennt die Besonderheiten verschiedener wichtiger Herstelltechnologien (Polymersyntheseverfahren, Compoundiertechnologien, Verarbeitungsverfahren wie z.B. Spritzgießen) und versteht die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Eigenschaften der Werkstoffe und auch der Erzeugnisse aus diesen Werkstoffen. Er/Sie hat Kenntnisse zu den Berechnungsmöglichkeiten der komplexen Strömungsverhältnisse in Kunststoffmaschinen und Werkzeugen. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Nanoskalige Materialien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | o8-PCM3-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in des Seminars "Nanoskalige Materialien"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul behandelt spezielle Themen von Nanoskaligen Materialien. Schwerpunkte sind Struktur, Eigenschaften, Herstellung, moderne Charakterisierungsmethoden und Anwendungsgebiete nanoskaliger Materialien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, nanoskalige Materialien zu charakterisieren. Er/Sie kann Analysenmethoden sowie Anwendungsgebiete nanoskaliger Materialien anführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 54 / 182                                     |

Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | o8-FU-PW2-161-mo1                                    |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Prinzipien und Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen mit dem Ziel der Modifizierung von Polymeren, Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren, Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche).                                                                                                     |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu den Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen. Sie kennen die Möglichkeiten der Modifizierung von Polymeren, die Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren. Sie sind qualifiziert zur Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und verstehen die Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche). |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Kurzbezeichnung                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Grundlagen der Supramolekularen Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | o8-SCM1-161-m01                |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | anbietende Einrichtung         |
| Dozent/-in des Seminars "Grundlagen der Supramolekularen Chemie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Institut für Organische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | numerische Notenvergabe | --                             |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Niveau                  | weitere Voraussetzungen        |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | weiterführend           | --                             |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Das Modul führt in die Grundlagen der Supramolekularen Chemie ein. Schwerpunkte sind Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, molekulare Erkennung mit Rezeptoren, Komplexe, supramolekulare Polymere, Koordinationspolymere und -netzwerke, Flüssigkristalle, Selbstorganisation in wässrigen Medien, künstliche Ionenkanäle und moderne Anwendungen supramolekularer Chemie.                      |                         |                                |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                |
| Die Studierenden sind in der Lage, zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf fachlich hohem Niveau zu erklären und Bildung, Struktur sowie Polymere von Koordinationsverbindungen darzustellen. Er/Sie kann in wässrigen Medien die Selbstorganisation beschreiben und künstliche Ionenkanäle charakterisieren. Er/Sie kann moderne Anwendungen supramolekularer Chemie aufzählen.                |                         |                                |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                |
| S (3)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Physikalische Chemie Supramolekularer Strukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | o8-PCM5-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in des Seminars "Physikalische Chemie Supramolekularer Strukturen"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul betrachtet im Detail die grundlegenden Wechselwirkungen zwischen Molekülen. Es werden Bildung und physikalische-chemische Eigenschaften von Aggregaten besprochen. Wichtige Anwendungen supramolekularer Chemie werden thematisiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Wechselwirkungen zwischen Molekülen auf fachlich hohem Niveau zu erklären. Er/Sie kann die Bildung und physikalische-chemische Eigenschaften von Aggregaten beschreiben. Er/Sie kann moderne Anwendungen supramolekularer Chemie anführen.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 58 / 182                                     |

Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Schwerpunkt VI: Imaging und Spektroskopie**

(15 ECTS-Punkte)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| <b>Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       | 11-ZDR-152-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron). Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung), Physik der Röntgenstrahldetektion. Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden). Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...). Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...). Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...). |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die Grundlagen der Erzeugung von Röntgenstrahlung und ihrer Wechselwirkung mit Materie. Sie kennen bildgebende Verfahren unter Verwendung von Röntgenstrahlung und Methoden zur Bildverarbeitung sowie die Anwendungsgebiete dieser Methoden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS           |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 61 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Fortgeschrittene Computertomographie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | 11-CTA-212-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | weiterführend           | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| <p>Dieser Fortgeschrittenenkurs befasst sich mit den Details der modernen Computertomographie (CT), die sowohl in der medizinischen als auch in der industriellen Bildgebung eingesetzt wird. Neben den technischen Besonderheiten von CT-Systemen und deren Anwendung auf verschiedene Aufgaben in Technik und Medizin liegt der Schwerpunkt dieser Vorlesung auf der Mathematik der "Invertierung der Radon-Transformation". Beginnend mit der einfachen Methode der gefilterten Rückprojektion, die auf eine Vielzahl von Standard-Aufnahmegeometrien (parallel, fächerförmig, kegelförmig, helixförmig) angewendet wird, werden im Fortgeschrittenenkurs die Strategien für algebraische Rekonstruktionstechniken (ART) zusammen mit vielen Arten von Regularisierungsschemata, die diese Methoden begleiten können, vorgestellt. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit zu sehen, wie Radon-Daten aufgenommen werden und wie verschiedene Fehlerquellen sowie die entsprechenden Korrekturschemata die Abbildungsgüte der rekonstruierten Voxeldatensätze beeinflussen. Schließlich werden die gebräuchlichsten Werkzeuge zur Volumenbildanalyse vorgestellt, wie z.B. Distanz- und, Wasserscheidentransformation, Segmentierung sowie Faserorientierungsanalyse.</p> |                         |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| <p>Die Studierenden kennen das Konzept der Computertomographie (CT) und deren Anwendungen. Aus der Formulierung des grundlegenden inversen Problems, das diese Technik aufwirft, können die Studierenden Strategien für verschiedene numerische Lösungen ableiten, die auf der Fourier-Analyse und/oder auf der Wahrscheinlichkeitstheorie basieren. Vor allem aber haben die Studierenden einen festen Eindruck (Erfahrung aus erster Hand) von den verschiedenen physikalischen Quellen von Messfehlern in der CT, deren Verständnis die Grundlage für eine qualitativ hochwertige Bildgebung ist.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/> b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/> c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br/> d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/> e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p> <p>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |

|                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                               |
| --                                                                                                                                                                                   |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                       |
| Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Elektronen- und Ionenmikroskopie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | 11-EIM-211-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Theoretische Grundlagen. Elektronen- und Ionenquellen, Optik geladener Teilchen, Wechselwirkung von Materie mit Elektronen und geladenen Teilchen, Detektoren, Messprinzipien: SEM, STEM, TEM, Probenpräparation, Fortgeschrittenen Kontrastmechanismen: EBSD, EELS, EDS, Kathodolumineszenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über spezifisches, vertieftes Wissen im Bereich der Elektronen- und Ionenmikroskopie. Er/Sie kennt die theoretischen und instrumentellen Grundlagen sowie Detektorprinzipien und Kontrastmechanismen. Er/Sie kennt die verschiedenen Modi der Elektronenmikroskopie und ihre Anwendungen. Er/Sie kennt die aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet.                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus: jährlich, nach Ankündigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 65 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>                             |
| <b>Laserspektroskopie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | o8-PCM1a-161-m01                                   |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>                      |
| Dozent/-in des Seminars "Laserspektroskopie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>                     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul führt in die Grundlagen der Laserspektroskopie ein. Als experimentelle Methoden werden die Absorptions- und Emissionsspektroskopie behandelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, Aufbau und Funktionsweise eines Lasers sowie die optischen Grundlagen zu erklären. Er/Sie kann das Prinzip der Absorptions- und Emissionsspektroskopie darstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 67 / 182                                     |

Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)



## **Unterbereich Allgemeiner Wahlpflichtbereich**

(20 ECTS-Punkte)

Die 20 ECTS-Punkte können aus den nachfolgenden Modulen eingebracht werden.

Alternativ können innerhalb dieser 20 ECTS-Punkte auch Module des „Unterbereichs Schwerpunkt (I bis V)“ absolviert werden, wobei die bereits im gewählten „Unterbereich Schwerpunkt“ belegten und dort eingebrachten Module nicht nochmals im „Unterbereich Allgemeiner Wahlpflichtbereich“ verwendet werden können.

# **Modulgruppe Materialwissenschaften**

( ECTS-Punkte)

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Sol-Gel Chemie</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                         | o8-FU-SGC-222-m01                                    |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                    |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Chemische Technologie der Materialsynthese                                                                                                                                                                                    |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                   | grundständig            | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Das Modul gibt eine Einführung in die Synthesemethoden der Sol-Gel Chemie und behandelt die zur Charakterisierung der erzeugten Materialien verwendeten Analyseverfahren.                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Sol-Gel Chemie.                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| V (3)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                    |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) Mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, je ca. 15 Min.) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| 90 h                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Analytische Messmethoden - Beispiele aus der Praxis der Schadensanalyse</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                         | o8-FU-ANA-161-m01                                    |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Studiendekan/-in Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Das Modul behandelt spezielle Themen aus der Schadensanalyse von Werkstoffen (Keramiken, Halbleiter, Metalle, Polymere). Die Studierenden lernen verschiedene Messmethoden zur Charakterisierung der verschiedenen Materialklassen kennen und vertiefen diese Kenntnisse in einem praktischen Teil.              |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben Grundlagenkenntnisse in den Messmethoden der physikalischen/chemischen Praxis.                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>P: bonusfähig |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                            |                         |                                                      |

# Modulgruppe Physik

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Physik der Halbleiterbauelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | 11-SPD-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | grundständig                                                                                          | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <p>Aufbauend auf den Grundlagen der Halbleiterphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in Halbleiter-Schlüsseltechnologien und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente aus den Bereichen Elektronik und Photonik. Im Grundlagenteil werden die Kristallstrukturen und die Band- und die Phononendispersionen der technologisch relevanten Halbleiter vorgestellt. Basierend auf der Ladungsträgerdichte im thermischen Gleichgewicht werden dann die Grundlagen des Ladungstransports unter Einbeziehung von Nichtgleichgewichtseffekten entwickelt. Der Technologieteil gibt einen Einblick in die Methoden zur Herstellung von Halbleitermaterialien und stellt die wichtigsten Verfahren der Planartechnologie vor. Gegliedert nach Volumen- und Grenzflächenbauelementen und unterschiedlichen Einsatzbereichen wird beispielhaft auf die Funktionsweise folgender Bauelemente eingegangen: Gleichrichterioden, Zenerioden, Varistor, Varaktor, Tunnelioden, Impatt-, Baritt- und Gunn-Ioden, Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, Halbleiter-Injektionslaser, Transistor, JFET, Thyristor, Diac, Triac, Schottky-Diode, MOSFET, MESFET, HFET. Die Bedeutung niedrigdimensionaler Ladungsträgersysteme für die Technik und die Grundlagenforschung wird hervorgehoben und neuere Entwicklungen auf dem Bauelemente-Sektor werden vorgestellt.</p> |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Eigenschaften von Halbleitern vertraut, sie haben einen Überblick über die elektronischen und phononischen Bandstrukturen wichtiger Halbleiter und den daraus ableitbaren elektronischen, optischen und thermischen Eigenschaften</li> <li>• kennen die Grundlagen des Ladungstransports und können die Poisson-, Boltzmann- und Kontinuitätsgleichung bei der Lösung von Fragestellungen anwenden</li> <li>• haben einen Einblick in die Methoden der Halbleiterherstellung und sind mit den Ansätzen der Planartechnologie und neueren Entwicklungen auf diesem Sektor vertraut, sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Bauelementeherstellung</li> <li>• verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten Bauelemente aus der Elektronik (Diode, Transistor, FET, Thyristor, Diac, Triac), dem Bereich Mikrowellenanwendungen (Tunnel-, Impatt-, Baritt- und Gunn-Diode) und der Optoelektronik (Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, Halbleiter-Injektionslaser)</li> <li>• kennen die Realisierungsmöglichkeiten von niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen auf Halbleiterbasis und ihre technologische Relevanz</li> <li>• sind mit neueren Entwicklungen auf dem Bauelementesektor vertraut</li> </ul>                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/> b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/> c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/> d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/> e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 74 / 182                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsturnus: jährlich, SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)</p> <p>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)</p> <p>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)</p> <p>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)</p> <p>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)</p> <p>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| Halbleiterlaser und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | 11-HLF-152-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Die Grundlagen von Lasern werden zunächst anhand eines allgemeinen Lasermodells beschrieben, das dann um spezielle Aspekte von Halbleiterlasern erweitert wird. Grundlegende Begriffe wie z.B. Schwellenbedingung, Kennlinie und Lasereffizienz werden anhand von gekoppelten Ratengleichungen für Ladungsträger und Photonen hergeleitet. Weitere Themen der Vorlesung sind optische Prozesse in Halbleitern, Schicht- und Stegwellenleiter, Laserresonatoren, Modenselektion, dynamische Eigenschaften sowie Technologie zur Herstellung von Halbleiterlasern. Den Abschluss der Vorlesung bilden aktuelle Themen der Laserforschung wie z.B. Quantenpunktlaser, Quantenkaskadenlaser, THz -- Laser oder Hochleistungslaser.</p> |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <p>Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen der Physik von Halbleiterlasern. Er/Sie ist in der Lage, diese auf moderne Fragestellungen anzuwenden und kennt die Anwendungen in der aktuellen Entwicklung von Bauelementen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| <p>V (3) + R (1)<br/>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br/>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br/>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br/>Prüfungsturnus: jährlich, SS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 76 / 182                     |



Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Quantentransport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | 11-QTH-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer.                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende beherrscht die Grundlagen der Elektronik von Nanostrukturen in Theorie und Anwendung. Er/Sie kennt Funktion und Anwendung der entsprechenden Bauelemente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 78 / 182                     |

LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Methoden der zerstörungsfreien Material- und Bauteilcharakterisierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | 11-ZMB-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | grundständig                                                                                          | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Grundlagen der zerstörungsfreien Werkstoff- und Bauteilprüfung. Thermographie. Neutronenradiographie. Röntgenprüfung. Ultraschall. Optische Prüfung, Laser. Bildverarbeitung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über Grundlagenkenntnisse zur Erzeugung und zu den Wechselwirkungsmechanismen verschiedener Strahlungsarten (Wärme, Röntgen, Terahertz), Teilchen (Neutronen) oder Ultraschallwellen mit Werkstoffen. Er/Sie kennt die dazu angewandten Methoden zur Detektion der Strahlungsarten, Teilchen und Ultraschallwellen und kann sie auf grundlegende Probleme der Werkstoffprüfung und -charakterisierung anwenden.                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| V (2) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 80 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| <b>Labor- und Messtechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | 11-LMT-152-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | grundständig                                                                                          | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Einführung in elektronische und optische Messverfahren in der physikalischen Messtechnik sowie Vakuum- und Kryotechnik, Tieftemperaturtechnik, Lichtquellen, spektroskopische Verfahren und die Messwerterfassung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über Kompetenzen in elektronischen und optischen Messverfahren in der physikalischen Messtechnik sowie Vakuum- und Kryotechnik, Tieftemperaturtechnik, Lichtquellen, spektroskopische Verfahren und die Messwerterfassung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2020)                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 82 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Biophysikalische Messtechnik in der Medizin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | 11-BMT-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Gegenstand der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Schwerpunkte bilden die konventionelle Röntgentechnik, die Computertomographie, bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin, der Ultraschall und die MR-Tomographie. Abgerundet wird diese Vorlesung mit der Systemtheorie abbildender Systeme und mit einem Ausflug in die digitale Bildverarbeitung.                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren und deren Anwendung in der Biomedizin. Sie verstehen die Prinzipien der Bildentstehung und sind in der Lage, die verschiedenen Verfahren zu erläutern und einfache Bilder zu interpretieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 84 / 182                     |



LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| Halbleiterphysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | 11-HPH-201-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Die Vorlesung beschäftigt sich mit den grundlegenden Eigenschaften von Halbleitern. Beginnen mit der Analyse von Kristalleigenschaften werden die Methoden zur Berechnung von Bandstrukturen erörtert. Diese dienen als Grundlage zur Diskussion optischer und elektrischer Eigenschaften sowie deren Modifikationen in Bezug auf die Herstellung und Untersuchung von niedrig dimensionalen Halbleitersystemen. Die Vorlesung orientiert sich dabei an der aktuellen Forschung und diskutiert wichtige Untersuchungsergebnisse.                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| Den Studierenden sind mit den grundlegenden Eigenschaften von Halbleitermaterialien – Kristallstrukturen und Symmetrien, Bandstrukturen sowie elektrischen und optische Eigenschaften – vertraut. Sie verfügen damit über eine solide Basis für weiterführende und weiter spezialisierte Vorlesungen des Programms.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 86 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | 11-ZDR-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron). Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung), Physik der Röntgenstrahldetektion. Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden). Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...). Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...). Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...). |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die Grundlagen der Erzeugung von Röntgenstrahlung und ihrer Wechselwirkung mit Materie. Sie kennen bildgebende Verfahren unter Verwendung von Röntgenstrahlung und Methoden zur Bildverarbeitung sowie die Anwendungsgebiete dieser Methoden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS           |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 88 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Physik moderner Materialien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | 11-PMM-161-mo1                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Allgemeine Eigenschaften einiger Materialgruppen wie Flüssigkeiten, Flüssigkristalle, evtl. Polymere; Magnetische Materialien und Supraleiter; Dünne Filme, Heterostrukturen und Übergitter. Methoden zur Charakterisierung dieser Materialgruppen; Zweidimensionale Schichtmaterialien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Charakterisierungsmethoden einiger moderner Materialien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 90 / 182                     |

Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Labor- und Messtechnik in der Biophysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | 11-LMB-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Sie verfügen über Kenntnisse optischer Messtechniken und deren Anwendungen und sind in der Lage, die Verfahren der Strukturaufklärung auf einfache Biomoleküle anzuwenden.                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 92 / 182                     |



Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Kurzbezeichnung                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Computational Materials Science (DFT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | 11-CMS-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend           | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| 1. Dichtefunktionaltheorie (DFT)<br>2. Wannierfunktionen und lokalisierte Basissysteme<br>3. Numerische Auswertung topologischer Invarianten<br>4. Hartree-Fock und statische Molekularfeldtheorie<br>5. Vielteilchen-Rechenmethoden für Festkörpertheorien<br>6. Das Anderson-Impurity-Modell (AIM) und Kondo-Physik<br>7. Dynamische Molekularfeldtheorie (DMFT)<br>8. DFT + DMFT Methoden zur realistischen Behandlung von Festkörpern<br>9. Stark korrelierte Elektronensysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                    |
| Neben der theoretischen Behandlung dieser Themen finden "hands-on" Übungen im CIP-Pool statt. Die Teilnehmer werden in die Benutzung von DFT-Softwarepaketen wie z.B. VASP oder Wien2k eingeführt, sowie der Konstruktion maximal lokalisierter Wannierfunktionen durch Projektion der DFT-Ergebnisse auf Atomorbitale mit der Software wannier90. Die Studenten lernen außerdem, wie man Vielteilchen-Lösungen des AIMS erstellt und betrachten dessen Grenzfälle, wie z.B. ds Kondo-Regime. Impurity-Solver wie exakte Diagonalisierung oder Continuous-time Quantum Monte Carlo werden benutzt, um die Selbstkonsistenzgleichungen der dynamischen Molekularfeldtheorie (DMFT) zu lösen. Diese Schritte sind notwendig, um den Höhepunkt der Vorlesung zu erreichen: eine DFT-DMFT Rechnung eines stark korrelierten Übergangsmetalloxids, wie SrVO <sub>3</sub> . |                         |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                    |
| V (4) + R (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| 240 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | Kurzbezeichnung                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|
| Festkörperphysik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | 11-FK2-201-m01                                   |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | anbietende Einrichtung                           |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Fakultät für Physik und Astronomie               |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                          |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | numerische Notenvergabe | --                                               |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                          |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | weiterführend           | Genehmigung des Prüfungsausschusses erforderlich |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                  |
| <p>1. Elektronen im periodischen Potential ? die Bandstruktur</p> <p>a. Transport von Elektrizität und Wärme</p> <p>b. Bloch Theorem</p> <p>c. Stark gebundene Elektronen</p> <p>2. Dynamik im semiklassischen Modell</p> <p>a. Elektrischer Transport im vollständig und teilweise gefüllte Bänder</p> <p>b. Fermi-Flächen und ihre experimentelle Bestimmung</p> <p>c. Elektrischer Transport in externen Magnetfeldern</p> <p>d. Boltzmann-Transportgleichung</p> <p>3. Dielektrische Eigenschaften und Ferroelektrika</p> <p>a. Makroskopische Elektrodynamik und mikroskopische Theorie</p> <p>b. Polarisierbarkeit der Atome und von Festkörpern, des Gitters, der Valenzelektronen, freier Elektronen, optische Phononen, Polaritonen, Plasmonen, Interbandübergänge, Wannier-Mott-Exzitonen</p> <p>c. Ferroelektrika</p> <p>4. Halbleiter</p> <p>a. Typisierung</p> <p>b. Intrinsische Halbleiter</p> <p>c. Dotierte Halbleiter</p> <p>d. Physik und Anwendung der p-n-Übergangs</p> <p>e. Heterostrukturen</p> <p>5. Magnetismus</p> <p>a. Atomarer Dia- und Paramagnetismus</p> <p>b. Dia- und Paramagnetismus in Metallen</p> <p>c. Ferromagnetismus</p> <p>6. Supraleitung</p> <p>a. Phänomene</p> <p>b. Modelle zur Beschreibung der Supraleitung</p> <p>c. Tunnelexperimente und Anwendungen</p> |                         |                                                  |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                  |
| Die Studierenden kennen Effekte, Konzepte und Modelle der fortgeschrittenen Festkörperphysik. Sie sind mit den theoretischen Grundlagen und den Anwendungen experimenteller Methoden vertraut.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                  |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                  |
| V (4) + R (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                  |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                  |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder</p> <p>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder</p> <p>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder</p> <p>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder</p> <p>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                  |

Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.

Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester

#### Platzvergabe

--

#### weitere Angaben

--

#### Arbeitsaufwand

240 h

#### Lehrturnus

k. A.

#### Bezug zur LPO I

--

#### Verwendung des Moduls in Studienfächern

Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)

Master (1 Hauptfach) Physik (2020)

LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)

Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)

Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)

Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)

Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)

Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)

Exchange Austauschprogramm Physik (2023)

Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)

Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)

LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)

Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)

Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Bildgebende Methoden am Synchrotron                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | 11-BMS-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | grundständig                                                                                          | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Periodische und aperiodische Signale. Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation. Grundlagen der digitalen Signal- und Bildverarbeitung. Diskretisierung von Signalen/Abtasttheorem (Shannon). Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt. Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern. Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung. Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale. Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation.                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende ist mit den Grundlagen der digitalen Bild- und Signalverarbeitung vertraut. Er/Sie kennt die Funktionsweisen und Anwendungen verschiedener Bildverarbeitungsmethoden und ist in der Lage, sie in der Praxis anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 98 / 182                     |

Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| <b>Bild- und Signalverarbeitung in der Physik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | 11-BSV-161-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Periodische und aperiodische Signale; Grundlagen der diskreten und exakten Fourier-Transformation; Grundlagen der digitalen Signal- und Bildverarbeitung; Diskretisierung von Signalen/Abtasttheorem (Shannon); Homogene und lineare Filter, das Faltungsprodukt; Fensterfunktionen und Interpolation von Bildern; Das Parsival-Theorem, Korrelation und energetische Betrachtung; Statistische Signale, Bildrauschen, Momente, stationäre Signale; Tomographie: Hankel- und Radon-Transformation                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über fortgeschrittene Kenntnisse der digitalen Bild- und Signalverarbeitung. Er/Sie kennt die physikalischen Grundlagen der Bildverarbeitung und ist mit verschiedenen Methoden der Signalverarbeitung vertraut. Er/Sie ist in der Lage, die verschiedenen Verfahren zu erläutern und sie speziell in der Tomographie anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| V (2) + Ü (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 100 / 182                    |



Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

# Modulgruppe Chemie

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Bioorganische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | o8-SCM3-152-m01                |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       | anbietende Einrichtung         |
| Dozent/-in der Vorlesung "Bioorganische Chemie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | Institut für Organische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | numerische Notenvergabe                                                                               | --                             |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen        |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | weiterführend                                                                                         | --                             |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| <p>Die Bioorganische Chemie vereint die zentralen Fragestellungen der organischen Chemie, der Biochemie, der medizinischen Chemie und der Spektroskopie mit dem Fokus auf den grundlegenden Biomolekülen der lebenden Zelle. Im Mittelpunkt der bioorganischen Chemie steht die Synthese und gezielte Manipulation von Biomolekülen wie Nukleinsäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden. Dazu gehören Struktur-Funktions-Beziehungen und das grundlegende Verständnis biologischer Mechanismen, um Anwendungen in den Bereichen Biomaterialien, Biosensorik, Bioimaging, klinische Diagnostik und Therapeutika zu ermöglichen.</p> <p>Der Kurs behandelte Schlüsselkonzepte der Nukleinsäurechemie, Peptidchemie, Kohlenhydratchemie, bioorthogonale Reaktionen, molekulare Diversität, Festphasensynthese, molekulare Erkennung und Wechselwirkungen (Liganden-Rezeptor-Interaktionen, Signaltransduktion).</p> |                                                                                                       |                                |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                |
| <p>Die Studierenden verfügen über ein molekulares Verständnis von stofflicher Struktur und Reaktivität der Biomoleküle. Sie kennen moderne Synthesemethoden der bioorganischen Chemie und können diese anwenden. Sie können Prinzipien der molekularen Wechselwirkungen und Erkennungsmechanismen erklären und moderne Aspekte von Nucleinsäuren, Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden beschreiben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                |
| S (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| <p>a) Klausur (ca. 45-90 Min.) oder<br/>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br/>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, 15-30 Min. je TN)<br/>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| <p>Master (1 Hauptfach) Biochemie (2015)<br/>Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br/>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br/>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br/>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 103 / 182                |

Master (1 Hauptfach) Biochemie (2017)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)  
 Master (1 Hauptfach) Biochemie (2019)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | Kurzbezeichnung           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Molekularbiologie für Master Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | o8-BC-MOLMC-161-mo1       |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | anbietende Einrichtung    |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Biochemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Lehrstuhl für Biochemie I |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module   |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | numerische Notenvergabe | --                        |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Niveau                  | weitere Voraussetzungen   |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | weiterführend           | --                        |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                           |
| Das Modul behandelt spezielle Themen der Molekularen Physiologie und funktionellen Biochemie im Rahmen einer Vorlesung mit vertiefender Übung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                           |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                           |
| Die Studierenden verfügen nach dem Besuch der Modulveranstaltungen über solide Kenntnisse in der Molekularbiologie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                           |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                           |
| V (2) + Ü (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                           |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                           |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                           |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                           |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                           |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                           |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                           |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                           |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                           |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                           |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                           |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                           |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                           |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                           |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                           |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Moderne Synthesemethoden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | o8-OCM-SYNT-161-mo1            |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | anbietende Einrichtung         |
| Dozent/-in des Seminars                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Institut für Organische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | numerische Notenvergabe                                                                               | --                             |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen        |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | weiterführend                                                                                         | --                             |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                |
| Das Modul behandelt moderne stereoselektive Synthesemethoden. Schwerpunkt sind ausgewählte Totalsynthesen, Organometallchemie und Katalyse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| Die Studierenden sind in der Lage, anspruchsvolle chemische Synthesen stereoselektiv zu planen sowie stereochemisch zu analysieren. Er/Sie kann Totalsynthesen erklären. Er/Sie kann Aspekte der Organometallchemie und Katalyse in der Synthesechemie darstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025) |                                                                                                       |                                |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 106 / 182                |

Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | o8-PCM4-161-m01                                                             |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                                                      |
| Dozent/-in des Seminars "Nanoskalige Materialien"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie                          |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                                                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                                          |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                                                     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | weiterführend                                                                                         | Der vorherige erfolgreiche Besuch von o8-PCM1a und o8-PCM1b wird empfohlen. |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                                             |
| Das Modul behandelt spezielle Themen der Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle. Schwerpunkte sind ultrakurze Laserimpulse, zeitaufgelöste Laserspektroskopie sowie kohärente Kontrolle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                                             |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                                             |
| Die Studierenden können die Erzeugung ultrakurze Laserimpulse beschreiben sowie diese selbst charakterisieren. Er/Sie kann die zeitaufgelöste Laserspektroskopie theoretisch erklären und experimentelle Methoden anführen. Er/Sie kann Grundlagen und Anwendungen der Quantenkontrolle darstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                                             |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                                             |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                                             |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                             |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                                             |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                                             |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                             |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                             |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                             |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                             |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                             |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                             |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                             |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                             |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                             |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                                             |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020) |                                                                                                       |                                                                             |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 108 / 182                                                             |



Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physics International (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantum Engineering (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Quantum Engineering (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Statistische Mechanik und Reaktionsdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | o8-PCM2-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in des Seminars "Chemische Dynamik"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul behandelt ausgewählte Inhalte der Statistischen Mechanik und Reaktionsdynamik. Es führt in die Grundlagen der Statistischen Thermodynamik ein und vermittelt die Theorie des Übergangszustandes. Weitere Themen sind uni- und bimolekulare Reaktionen sowie Ladungs- und Energietransfer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind mit ausgewählten Inhalten der Statistischen Mechanik und Reaktionsdynamik vertraut. Sie kennen die Grundlagen der Statistischen Thermodynamik und können diese anwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 110 / 182                                    |

Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

# **Modulgruppe Theoretische Chemie / Numerik (Mathematik / Informatik)**

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Grundlagen und Anwendungen der Quantenchemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       | o8-TCM2-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in der Vorlesung "Computational Chemistry"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul führt in die Grundlagen der Computational Chemistry ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Computational Chemistry zu erklären sowie Methoden der Computational Chemistry anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 113 / 182                                    |

Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Numerische Methoden und Programmieren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       | o8-TCM3-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in der Vorlesung "Programmieren in Theoretischer Chemie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul führt in Grundlagen der Programmierung in der Theoretischen Chemie ein und zeigt Anwendungsgebiete auf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden können eine in der Theoretischen Chemie verwendete Programmiersprache theoretisch erklären und praktisch anwenden sowie Anwendungsmöglichkeiten anführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 115 / 182                                    |

Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Quantendynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | o8-TCM4-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in der Vorlesung "Quantendynamik"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Zeitabhängige Schrödingergleichung, Propagatoren, zeitabhängige Störungstheorie, adiabatisches Theorem, diabatische und adiabatische Zustände, nicht-adiabatische Dynamik, gemischt klassisch-quantenmechanische Dynamik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden verfügen über Einsichten in die zeitabhängige Beschreibung der Kern- und Elektronendynamik in Molekülen. Ihre Kenntnis über die Methoden und numerischen Umsetzungen erlaubt ihnen Anwendungen im Bereich der Theoretischen Chemie durchzuführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 117 / 182                                    |

Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Ausgewählte Themen der Theoretischen Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | o8-TCM1-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in der Vorlesung "Theoretische Chemie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul führt in die Grundlagen der Theoretischen Chemie ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden können mathematische und physikalische Grundlagen quantenchemischer und quantendynamischer Ansätze der Theoretischen Chemie darstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 119 / 182                                    |

Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             | Kurzbezeichnung         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Programmierpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             | 10-I-PP-152-m01         |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | anbietende Einrichtung  |
| Studiendekan/-in Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             | Institut für Informatik |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bewertungsart               | zuvor bestandene Module |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | bestanden / nicht bestanden | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Niveau                      | weitere Voraussetzungen |
| 1-2 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | grundständig                | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                         |
| Die Programmiersprache Java, selbstständige Erstellung kleiner bis mittlerer, qualitativ hochstehender Java Programme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                         |
| Die Studierenden können kleinere bis mittlere, qualitativ hochstehende Java Programme selbstständig entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                         |
| P (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                         |
| Klausur (ca. 60-120 Min.)<br>Klausur kann nach Ankündigung der Dozentin bzw. des Dozenten zu LV-Beginn durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 15 Min. je TN) ersetzt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                         |
| 300 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                         |
| Lehrturnus: jedes Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                         |
| § 49 I Nr. 1 c)<br>§ 69 I Nr. 1 d)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                         |
| Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Mensch-Computer-Systeme (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2015)<br>Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Informatik (2015)<br>Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Informatik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2017)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                             |                         |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Kurzbezeichnung         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | 10-M-MWR-222-m01        |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | anbietende Einrichtung  |
| Studiendekan/-in Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | Institut für Mathematik |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | numerische Notenvergabe | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                  | weitere Voraussetzungen |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | grundständig            | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Aspekte der mathematischen Modellierung technisch-naturwissenschaftlicher Vorgänge. Grundprinzipien der Modellierung, Skalenaspekte der Modellierung, asymptotische Reihen und Entwicklungen, klassische Lösungsverfahren für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, grundlegende Verfahren zur numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen und der dabei anfallenden linearen Gleichungssysteme. |                         |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| Der/Die Studierende beherrscht die grundlegenden mathematischen Methoden, Techniken und Verfahren, um computergestützt technisch-naturwissenschaftliche Vorgänge zu simulieren.                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| V (4) + Ü (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min., Regelfall) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (15-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je 10-15 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Im Semester der LV und im Folgesemester<br>bonusfähig                                                                                                                                                    |                         |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |
| 300 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                         |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematical Data Science (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Mathematik (2023)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                         |                         |                         |

# **Modulgruppe Biologie**

( ECTS-Punkte)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>         |
| <b>Molekulare Biotechnologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | 07-4S1MOLB-152-m01             |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Biotechnologie und Biophysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | Fakultät für Biologie          |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b> |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                             |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b> |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | grundständig                                                                                          | --                             |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| Grundlagen der "weißen" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Molekularbiologie, Rekombinante DNA Technologie, Protein Engineering, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridoma-technologie, Elektromanipulation von Zellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                |
| Die Studierenden erhalten einen Überblick über klassische und moderne biotechnologische Verfahren einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welches Verfahren zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist. Die Studierenden werden mit den grundlegenden biotechnologischen Techniken soweit vertraut gemacht, dass sie einschlägige weiterführende Literatur selbständig studieren können, über ein ausreichendes quantitatives Verständnis von relevanten Mechanismen verfügen oder sich dieses bei Bedarf erarbeiten können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| V (2) + S (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                |
| Klausur (ca. 30-60 Min.)<br>bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                |
| <p>25 Plätze.</p> <p>Für den Fall, dass die Zahl der Bewerbungen die Zahl der verfügbaren Plätze übersteigt, erfolgt die Verteilung der Teilnahmeplätze nach folgender Maßgabe:</p> <p>Das Modul steht primär Studierenden des Bachelor-Studienfachs Biologie in der Ausprägung von 180 ECTS-Punkten zur Verfügung. Findet das Modul im Rahmen sonstiger Studienfächer Verwendung, werden zwei Kontingente gebildet. Dabei sind 95% der Plätze für Studierende des Bachelor-Studienfachs Biologie in der Ausprägung von 180 ECTS-Punkten und 5% der Plätze (insgesamt mindestens eine Teilnehmerin bzw. ein Teilnehmer) für Studierende des Bachelor-Studienfachs Biologie in der Ausprägung von 60 ECTS-Punkten sowie für Studierende der Bachelor-Studienfächer Computational Mathematics und Mathematik jeweils in der Ausprägung von 180 ECTS-Punkten im Rahmen des integrierten Anwendungsfachs Biologie (sowie für eventuell weitere "importierende" Studienfächer) vorgesehen. Soweit die für ein Kontingent vorgesehenen Plätze auf Grund mangelnder Nachfrage nicht benötigt werden, so werden diese an das jeweils andere Kontingent abgegeben. Sofern innerhalb eines Teilmoduls mehrere Lehrveranstaltungen eine beschränkte Aufnahmekapazität haben, ist diese für die Lehrveranstaltungen eines Teilmoduls einheitlich bestimmt. In diesem Fall wird für sämtliche betroffenen Lehrveranstaltungen eines Teilmoduls ein einheitliches Verfahren durchgeführt. Dabei werden zunächst Bewerberinnen bzw. Bewerber berücksichtigt, welche bereits mindestens ein anderes Teilmodul des betreffenden Moduls bestanden haben.</p> <p>Für nachträglich freiwerdende Plätze werden Nachrückverfahren durchgeführt.</p> <p>Auswahlverfahren der 1. Gruppe (95%): Die Auswahl der Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer erfolgt vorrangig nach den Vorleistungen der Studierenden. Hierzu wird zum Zeitpunkt der Bewerbung eine Rangliste aus den ECTS-Punkten und der Durchschnittsnote aller im Rahmen des Studiums erbrachten Prüfungsleistungen bzw. Teilmodule aus der Biologie (ohne Chemie, Physik, Mathematik) folgendermaßen erstellt: Zunächst werden eine erste Rangliste nach dem nach ECTS-Punkten gewichteten Notenschnitt (qualitativer Rang), eine zweite Rangliste nach</p> |                                                                                                       |                                |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 124 / 182                |



der Summe der erreichten ECTS (quantitativer Rang) gebildet. Aus der Summe dieser beiden Ranglistenplätze wird eine dritte Rangliste erstellt, die zur Platzvergabe herangezogen wird. Bei Rang-Gleichheit entscheidet der bessere Notenrang, ansonsten das Los.

Auswahlverfahren der 2. Gruppe (5%): Die Auswahl der Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer erfolgt nach folgenden Quoten: 1. Quote (50 % der Plätze): Summe der bisher erreichten ECTS-Punkte aus Modulen/Teilmodulen der Fakultät für Biologie; im Falle des Gleichrangs wird gelost. 2. Quote (25 % der Plätze): Anzahl der Fachsemester der jeweiligen Bewerberin bzw. des jeweiligen Bewerbers; im Falle des Gleichrangs wird gelost. 3. Quote (25 % der Plätze): Losverfahren.

Findet das Modul nur im Bachelor-Studienfach Biologie (Erwerb von 180 ECTS-Punkten) Verwendung, erfolgt die Vergabe der Plätze entsprechend dem Auswahlverfahren der 1. Gruppe.

#### weitere Angaben

--

#### Arbeitsaufwand

150 h

#### Lehrturnus

k. A.

#### Bezug zur LPO I

--

#### Verwendung des Moduls in Studienfächern

Bachelor (1 Hauptfach) Biologie (2015)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2015)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2015)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
Bachelor (1 Hauptfach) Biologie (2017)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Biologie (2021)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Biologie (Nebenfach, 2021)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Bachelor (1 Hauptfach) Biologie (2022)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Biowissenschaften (2022)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Modulgruppe Sonstiges**

( ECTS-Punkte)

|                                                                                                                                                                                    |                             |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                            |                             | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| Auslandspraktikum                                                                                                                                                                  |                             | o8-FU-AP-222-mo1                                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                          |                             | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                  |                             | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                        | <b>Bewertungsart</b>        | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                  | bestanden / nicht bestanden | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                  | <b>Niveau</b>               | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                         | grundständig                | Vorherige Rücksprache mit Fachstudienberatung        |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                     |                             |                                                      |
| Praktisches Arbeiten im Ausland mit Bezug zu Funktionswerkstoffen.                                                                                                                 |                             |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                           |                             |                                                      |
| Die Studierenden kann Gelerntes praktisch umsetzen und verfügt außerdem über grundlegende Kenntnisse der Sprache und der Kultur des Landes, in dem das Praktikum absolviert wurde. |                             |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                |                             |                                                      |
| P (o)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch und/oder Englisch und zusätzlich ggf. jeweilige Landessprache                                                                              |                             |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                          |                             |                                                      |
| a) Bericht (10-20 S.) oder<br>b) Vortrag (10-20 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch und zusätzlich ggf. jeweilige Landessprache                                    |                             |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                 |                             |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                             |                             |                                                      |
| Blockpraktikum im Ausland mit mind. 20 Arbeitstagen                                                                                                                                |                             |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                              |                             |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                              |                             |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                  |                             |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                              |                             |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                             |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                 |                             |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                     |                             |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                 |                             |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             | Kurzbezeichnung                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| Im Ausland erworbene Kompetenzen mit Bezug zu den Materialwissenschaften                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | o8-FU-ALS-222-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart               | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bestanden / nicht bestanden | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                      | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | --                          | Vorherige Rücksprache mit Fachstudienberatung        |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                                      |
| Das Modul wird an Universitäten im Ausland durchgeführt und kann innerhalb angebotener Studienprogramme (z.B. Erasmus-Programm) angesiedelt sein. Die inhaltlichen Anforderungen sollen denen eines im Master Studiengang Chemie (120 ECTS) angebotenen Moduls entsprechen, was im Vorfeld mit dem Verantwortlichen abzusprechen ist. |                             |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                      |
| Die Studierenden sind mit Arbeitsweisen an Universitäten im Ausland vertraut. Sie haben neben Fachkompetenz auch Kompetenzen im sprachlichen und interkulturellen Bereich erworben.                                                                                                                                                   |                             |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                      |
| Lehrveranstaltung(en) nach Maßgabe der jeweiligen Einrichtung<br>Veranstaltungssprache: Deutsch und/oder Englisch und zusätzlich ggf. jeweilige Landessprache                                                                                                                                                                         |                             |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) Mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, je ca. 15 Min.) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch und zusätzlich ggf. jeweilige Landessprache                              |                             |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Spezielle Themen der Materialwissenschaften</b>                                                                                                                                                                                                                                            |                             | o8-FU-ST-222-m01                                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Chemische Technologie der Materialsynthese                                                                                                                                                                                                                     |                             | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Bewertungsart</b>        | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                             | bestanden / nicht bestanden | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Niveau</b>               | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                    | --                          | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                      |
| Das Modul behandelt aktuelle und/oder spezielle Themen der Materialwissenschaften.                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über fortgeschrittene Kenntnisse in ausgewählten Themenbereichen der Materialwissenschaften. Er/Sie kann das Erlernte in die fachlichen Zusammenhänge einordnen, kennt die Herstellungsmethoden, Eigenschaften, Charakterisierungsmethoden und Anwendungsgebiete. |                             |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                      |
| V (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                     |                             |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) Mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, je ca. 15 Min.) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                  |                             |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                            |                             |                                                      |

# **Modulgruppe Schwerpunkt I: Funktionsmaterialien in Biologie und Medizin**

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Biopolymere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 03-BIOPOL-222-m01       |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Makromolekulare Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | Medizinische Fakultät   |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | --                      | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                         |
| Organismen stellen biologisch aktive Makromoleküle (Polysaccharide, Proteine, Nukleinsäuren etc.) her, die (überlebens-)wichtige Funktionen in der Strukturgebung, Bewegung, Erkennung, Stoffwechsel- und Informationsspeicherung übernehmen. Diese natürlich vorkommenden Polymere können auch für andere Anwendungszwecke isoliert, chemisch modifiziert und kommerzialisiert werden. Darüber hinaus können auch aus biobasierten Rohstoffen synthetisch neuartige Makromoleküle gewonnen werden, die als nachhaltige und abbaubare Biopolymere vermehrt Anwendung finden. |                         |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                         |
| Die/der Studierende erwirbt grundlegende Kenntnisse über natürlich vorkommende Makromoleküle, deren Herstellung, Funktion, Modifikation und Anwendung in verschiedenen biologischen Zusammenhängen und alltäglichen Bereichen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                         |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                         |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                         |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Kurzbezeichnung         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Biofabrikation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | 03-BIOFAB-222-m01       |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | anbietende Einrichtung  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Medizinische Fakultät   |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | numerische Notenvergabe | --                      |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Niveau                  | weitere Voraussetzungen |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weiterführend           | --                      |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| Definitionen zu Biomaterialien, Tissue Engineering und Biofabrication, Überblick über Vorschriften für Medizinprodukte und Vorgehensweisen, die Beschreibung der extrazellulären Matrix, Bioprinting, Continuous Liquid Interface Polymerization, Zwei-Photonen-Polymerisation, Fused Deposition Modeling, anorganischer Pulverdruck, Stereolithographie, Lasersintern, Melt Electrospinning Writing, selbstheilende Hydrogele, Polymere für den 3D-Druck, Einführung in die Rheologie, die wissenschaftliche Methode und Reproduzierbarkeit, digitale Signalisierung und Qualitätskontrolle.                                                          |                         |                         |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                         |
| Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis von additiven Fertigungsmethoden aus dem Bereich der Biofabrication. Dazu zählt die Verarbeitbarkeit von Polymeren durch die verschiedenen Klassen der 3D-Drucker, sowie die zugehörige Erläuterung einzelner Vor- und Nachteile. Des Weiteren wird eine umfassende Sichtweise auf die Biofabrication gelehrt, dabei wird die wissenschaftliche Vorgehensweisen und bestehende Regularien für medizinische Produkte berücksichtigt. Die Studenten erwerben somit die Befähigung 3D Druckverfahren und daraus entstehende medizinische Anwendungen kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln. |                         |                         |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                         |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                         |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                         |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                         |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                         |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                         |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Funktionswerkstoffe in der Implantologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | 03-FU-IMPL-222-m01                                   |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Regeneration Muskuloskelettaler Gewebe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | --                      | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Anatomie und Physiologie des Herz-Kreislaufsystems, Sinnesorgane, Skelettsystems, des Kiefers incl. Zahnaufbau sowie pathologische Vorgänge, die zur Funktionseinschränkung bis hin zum Funktionsverlust führen. Werkstoffe und Einsatz medizinischer Implantate im jeweiligen Bereich.                                                                                                  |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Die Studierenden erhalten vertieftes Grundwissen in der Physiologie des Menschen. Außerdem wird Ihnen Wissen über pathologische Vorgänge nähergebracht, die zum Einsatz von medizinischen Werkstoffen und Implantaten führen können. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Anwendung von Implantaten in verschiedenen Organen und Geweben und deren Kompatibilität und Interakti |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| V (3) + P (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| a) Praktikumsbericht (ca. 10 S.) oder<br>b) Referat (ca. 30 Min.) oder<br>c) Klausur (ca. 60 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Nano4Med                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | 03-FU-DDEL-222-m01                                   |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                               |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                              | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                     | --                      | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Ein- und Anbindung von Wirkstoffen in Partikelsystemen, Funktionalisierung der Partikelsysteme für Transport, Targeting und Freisetzung der Wirkstoffe.                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse zu Ein- und Anbindung von Wirkstoffen in Partikelsystemen sowie über die Funktionalisierung der Partikelsysteme für Transport, Targeting und Freisetzung der Wirkstoffe.                                                                           |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| V (1) + Ü (1) + P (1)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| a) Praktikumsbericht (ca. 10 S.) und b) Referat (ca. 30 Min.) oder Klausur (ca. 90 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Gewebezellen treffen Materialien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | 03-GEWMAT-222-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Tissue Engineering und Regenerative Medizin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | --                      | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Das Modul vermittelt folgende Inhalte: Die für den Aufbau von artifiziellen Geweben (Tissue- oder auch Bio-Engineering) benötigten Zellkulturtechniken, die Grundlagen des Aufbaus solcher Modelle mithilfe geeigneter (Bio-)materialien, die Verwendung solcher Modelle als alternative Testsysteme zum Tierexperiment. Ein weiteres Thema ist die Entwicklung von zellbasierten Transplantaten, von Medizinprodukten und Medikamenten, sowie die regulatorischen Grundlagen für deren Zulassung (REACH, GLP, GMP, u.a). |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben inhaltliche und methodische Kompetenzen in Themenschwerpunkte der Gewebezüchtung sowie der Nutzung dieser Gewebe als Ersatz für Tiermodelle oder als Transplantat in der regenerativen Medizin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| a) Praktikumsbericht (ca. 10 S.) und b) Referat (ca. 30 Min.) oder Klausur (ca. 90 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |

## **Modulgruppe Schwerpunkt II: Polymere Funktionswerkstoffe**

( ECTS-Punkte)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>         |
| <b>Biofabrikation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 03-BIOFAB-222-m01              |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>  |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Medizinische Fakultät          |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b> |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | numerische Notenvergabe | --                             |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b> |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weiterführend           | --                             |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Definitionen zu Biomaterialien, Tissue Engineering und Biofabrication, Überblick über Vorschriften für Medizinprodukte und Vorgehensweisen, die Beschreibung der extrazellulären Matrix, Bioprinting, Continuous Liquid Interface Polymerization, Zwei-Photonen-Polymerisation, Fused Deposition Modeling, anorganischer Pulverdruck, Stereolithographie, Lasersintern, Melt Electrospinning Writing, selbstheilende Hydrogele, Polymere für den 3D-Druck, Einführung in die Rheologie, die wissenschaftliche Methode und Reproduzierbarkeit, digitale Signalisierung und Qualitätskontrolle.                                                          |                         |                                |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                |
| Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis von additiven Fertigungsmethoden aus dem Bereich der Biofabrication. Dazu zählt die Verarbeitbarkeit von Polymeren durch die verschiedenen Klassen der 3D-Drucker, sowie die zugehörige Erläuterung einzelner Vor- und Nachteile. Des Weiteren wird eine umfassende Sichtweise auf die Biofabrication gelehrt, dabei wird die wissenschaftliche Vorgehensweisen und bestehende Regularien für medizinische Produkte berücksichtigt. Die Studenten erwerben somit die Befähigung 3D Druckverfahren und daraus entstehende medizinische Anwendungen kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln. |                         |                                |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | o8-FU-PW1-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Polymersyntheseverfahren; Aufbau von Polymeren und Polymercompounds; Eigenschaften von Polymeren; Technologien zur Herstellung von Polymercompounds und Polymerbauteilen, Möglichkeiten zur Prüfung der Eigenschaften von Polymercompounds und Polymerbauteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse zu den besonderen Eigenschaften von Polymeren und Polymercompounds (u.a. zeit- und temperaturabhängiges viskoelastisches Verhalten). Er/Sie kennt die Besonderheiten verschiedener wichtiger Herstelltechnologien (Polymersyntheseverfahren, Compoundiertechnologien, Verarbeitungsverfahren wie z.B. Spritzgießen) und versteht die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Eigenschaften der Werkstoffe und auch der Erzeugnisse aus diesen Werkstoffen. Er/Sie hat Kenntnisse zu den Berechnungsmöglichkeiten der komplexen Strömungsverhältnisse in Kunststoffmaschinen und Werkzeugen. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Additive Fertigung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | 03-ADFER-222-m01                                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | --                      | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Der Kurs behandelt die Grundlagen der additiven Fertigung (AM) mit Schwerpunkt auf den Techniken und Materialien, die bei AM verwendet werden. Alle Aspekte der 3D-Druckkette, angefangen vom CAD-Entwurf über das Slicing, die Auswahl des Druckers und die Vorbereitung bis hin zur Nachbearbeitung, werden besprochen. Die Teilnehmer werden die Möglichkeit haben, während praktischer Sitzungen praktische Erfahrungen mit verschiedenen Druckmethoden zu sammeln. Anhand von aktuellen Beispielen werden Möglichkeiten zur Übertragung des Prozesses vom Prototyping auf die Fertigung und Konzepte zur Umsetzung von Nachhaltigkeit in der additiven Fertigung aufgezeigt. Ein weiterer Schwerpunkt des Kurses sind biomedizinische Anwendungen und Möglichkeiten, wie der 3D-Druck in der Biofabrikation eingesetzt werden kann. |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über fortgeschrittene Kenntnisse der Additiven Fertigung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| V (2) + Ü (1) + P (1)<br>Veranstaltungssprache: V, Ü: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) Mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | o8-FU-PW2-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Prinzipien und Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen mit dem Ziel der Modifizierung von Polymeren, Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren, Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche).                                                                                                     |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu den Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen. Sie kennen die Möglichkeiten der Modifizierung von Polymeren, die Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren. Sie sind qualifiziert zur Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und verstehen die Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche). |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Polymere II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 03-FU-PM2-222-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Grundlagen sowie fortgeschrittene Kenntnisse über aktuelle Fragen der Polymersynthese, -modifikation und -charakterisierung.                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über fortgeschrittene Kenntnisse der Synthese, Modifikation und Charakterisierung von Polymeren.                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Jährlich, WS<br>bonusfähig                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |

## **Modulgruppe Schwerpunkt III: Energietechnologie**

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Elektrochemische Energiespeicher und -wandler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | o8-FU-EEW-222-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Inhaber/-in des Lehrstuhls für Chemische Technologie der Materialsynthese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | grundständig            | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Chemie und Anwendungen von: Batteriesystemen (wässrige und nichtwässrige Systeme wie Blei-, Nickel-Cadmium- und Nickelmetallhydrid-, Natrium-Schwefel-, Natrium-Nickelchlorid, Lithium-Ionen- Akkus), elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren, Redox-Flow-Batterie, Brennstoffzellen- systemen (AFC, PEMFC, DMFC, PAFC, SOFC), Solarzellen (Si, CIS, CIGS, GaAs, organische und Farbstoffsolarzelle), Thermoelektrika. |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiespeicherung und -wandlung und kann diese auf wissenschaftliche Fragestellungen anwenden.                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| V (2) + S (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) und b) Vortrag (ca. 30 Min.); (Gewichtung: 65:35)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Jährlich, SS                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Quantum Engineering (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Struktur-Eigenschafts-Korrelationen bei Leichtbauwerkstoffen - Experimente und Simulationsrechnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | o8-FU-MW-222-m01                                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Materialeigenschaften von Metallen und Keramiken: Korrelation von Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen durch Experimente und Simulationen.                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über in die Eigenschaften moderner Werkstoffe: Flugzeugaluminiumlegierungen und Hochleistungskeramiken. Es werden Messmethoden und Berechnungen durch numerische Simulationsverfahren vorgestellt. Besonders betont wird die Beziehung zwischen der mikro-/nanoskopischen Struktur der Werkstoffe und der daraus abgeleiteten Materialeigenschaften. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| V (2) + S (2)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) und b) Vortrag (ca. 30 Min.); (Gewichtung: 60:40)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: Jährlich, SS                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Quantum Engineering (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | Kurzbezeichnung                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Hochspannungsisolierwerkstoffe und -systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | 99-HIS-222-m01                                                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | anbietende Einrichtung                                          |
| Dekan/-in Fakultät Elektrotechnik an der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | Kooperation mit der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                                         |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe | --                                                              |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                                         |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend           | --                                                              |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                                 |
| Elektrische Beanspruchungen, elektrische Festigkeit, dielektrische Werkstoffeigenschaften, Technologie und Anwendung der Isolierwerkstoffe und -systeme, Prüfen, Messen, Simulation und Diagnose von Isoliersystemen.                                                                                                                                                 |                         |                                                                 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                                 |
| Die Studierenden erwerben grundlegendes Verständnis des elektrischen Feldes und von Isoliersystemen mit Schichtungen aus unterschiedlichen Werkstoffen. Er/Sie kann selbstständig einfache Isoliersysteme auslegen und die Auslegung bewerten. Er/Sie verfügt über Grundlagenwissen im Bereich der Diagnostik und Werkstoffkunde von Hochspannungsisoliermaterialien. |                         |                                                                 |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                                 |
| V (3) + Ü (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                                                 |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 Prüflinge, insg. ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                           |                         |                                                                 |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                 |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                 |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                                 |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                 |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                 |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                                 |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| <b>Nanotechnologie in der Energieforschung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       | 11-NTE-152-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| <p>Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In diesem Modul werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumsolationen sowie Elektrodenmaterialien.</p> |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| <p>Der/Die Studierende verfügt über spezifisches und vertieftes Wissen über die Anwendung der Nanotechnologie in der Energieforschung. Er/Sie kennt Methoden, mit denen die Eigenschaften von Materialien durch Nanotechnologie beeinflusst werden können und die Anwendungen dieser Technologie. Es/sie ist in der Lage, dieses Wissen auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br/>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br/>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br/>Prüfungsturnus: jährlich, SS</p>                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 146 / 182                    |

Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| <b>Einführung in die Energietechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | 11-ENT-152-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Physikalische Grundlagen von Energiekonservierung und Energiewandlung, Energietransport und -Speicherung sowie der regenerativen Energiequellen. Dabei werden auch Aspekte der Materialoptimierung (z.B. nanostrukturierte Dämmstoffe, selektive Schichten, hochaktivierte Kohlenstoffe) behandelt. Die Veranstaltung ist insbesondere auch für Lehramtsstudenten geeignet. Energy Conservation via Thermal Insulation. Thermodynamic Energy Efficiency. Fossil Fired Energy Converters. Nuclear Power Plants. Hydroelectricity. Wind Turbines. Photovoltaics. Solar Thermal: Heat. Solar Thermal: Electricity. Biomass. Geothermal Energy. Energy Storage. Energy Transport. |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende kennt die Grundlagen verschiedener Methoden der Energietechnik, insbesondere Energieumwandlung, -transport und Speicherung. Er/Sie überblickt den Aufbau der entsprechenden Anlagen und kann sie vergleichend beurteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| § 22 II Nr. 1 h)<br>§ 22 II Nr. 2 f)<br>§ 22 II Nr. 3 f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 148 / 182                    |



Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen GS-Didaktik Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für Sonderpädagogik MS-Didaktik Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Physik (2015)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen MS-Didaktik Physik (2015)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen GS-Didaktik Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für Sonderpädagogik MS-Didaktik Physik (2018)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen MS-Didaktik Physik (2018)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen GS-Didaktik Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für Sonderpädagogik MS-Didaktik Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen MS-Didaktik Physik (2020)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Physik (2020)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | 11-HNS-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen mit unterschiedlicher Dimensionalität (2D, 1D und 0D) besprochen. Dabei werden die präparativen und theoretischen Grundlagen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser Strukturen in innovative Bauelemente diskutiert. |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen und Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen. Sie verfügen über Kenntnisse der Herstellung solcher Strukturen und ihre Anwendungen in Bauelementen. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf Problemstellungen in diesem Bereich anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 150 / 182                    |

Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Modulgruppe Schwerpunkt IV: Halbleiternanostrukturen**

( ECTS-Punkte)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>             |
| Halbleiterphysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | 11-HPH-201-m01                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>      |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Die Vorlesung beschäftigt sich mit den grundlegenden Eigenschaften von Halbleitern. Beginnen mit der Analyse von Kristalleigenschaften werden die Methoden zur Berechnung von Bandstrukturen erörtert. Diese dienen als Grundlage zur Diskussion optischer und elektrischer Eigenschaften sowie deren Modifikationen in Bezug auf die Herstellung und Untersuchung von niedrig dimensionalen Halbleitersystemen. Die Vorlesung orientiert sich dabei an der aktuellen Forschung und diskutiert wichtige Untersuchungsergebnisse.                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| Den Studierenden sind mit den grundlegenden Eigenschaften von Halbleitermaterialien – Kristallstrukturen und Symmetrien, Bandstrukturen sowie elektrischen und optische Eigenschaften – vertraut. Sie verfügen damit über eine solide Basis für weiterführende und weiter spezialisierte Vorlesungen des Programms.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 153 / 182                    |

Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Physik der Halbleiterbauelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | 11-SPD-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | grundständig                                                                                          | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <p>Aufbauend auf den Grundlagen der Halbleiterphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in Halbleiter-Schlüsseltechnologien und diskutiert beispielhaft die wichtigsten Bauelemente aus den Bereichen Elektronik und Photonik. Im Grundlagenteil werden die Kristallstrukturen und die Band- und die Phononendispersionen der technologisch relevanten Halbleiter vorgestellt. Basierend auf der Ladungsträgerdichte im thermischen Gleichgewicht werden dann die Grundlagen des Ladungstransports unter Einbeziehung von Nichtgleichgewichtseffekten entwickelt. Der Technologieteil gibt einen Einblick in die Methoden zur Herstellung von Halbleitermaterialien und stellt die wichtigsten Verfahren der Planartechnologie vor. Gegliedert nach Volumen- und Grenzflächenbauelementen und unterschiedlichen Einsatzbereichen wird beispielhaft auf die Funktionsweise folgender Bauelemente eingegangen: Gleichrichterioden, Zenerioden, Varistor, Varaktor, Tunnelioden, Impatt-, Baritt- und Gunn-Ioden, Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, Halbleiter-Injektionslaser, Transistor, JFET, Thyristor, Diac, Triac, Schottky-Diode, MOSFET, MESFET, HFET. Die Bedeutung niedrigdimensionaler Ladungsträgersysteme für die Technik und die Grundlagenforschung wird hervorgehoben und neuere Entwicklungen auf dem Bauelemente-Sektor werden vorgestellt.</p> |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Eigenschaften von Halbleitern vertraut, sie haben einen Überblick über die elektronischen und phononischen Bandstrukturen wichtiger Halbleiter und den daraus ableitbaren elektronischen, optischen und thermischen Eigenschaften</li> <li>• kennen die Grundlagen des Ladungstransports und können die Poisson-, Boltzmann- und Kontinuitätsgleichung bei der Lösung von Fragestellungen anwenden</li> <li>• haben einen Einblick in die Methoden der Halbleiterherstellung und sind mit den Ansätzen der Planartechnologie und neueren Entwicklungen auf diesem Sektor vertraut, sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Bauelementeherstellung</li> <li>• verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten Bauelemente aus der Elektronik (Diode, Transistor, FET, Thyristor, Diac, Triac), dem Bereich Mikrowellenanwendungen (Tunnel-, Impatt-, Baritt- und Gunn-Diode) und der Optoelektronik (Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, Halbleiter-Injektionslaser)</li> <li>• kennen die Realisierungsmöglichkeiten von niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen auf Halbleiterbasis und ihre technologische Relevanz</li> <li>• sind mit neueren Entwicklungen auf dem Bauelementesektor vertraut</li> </ul>                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/> b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/> c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br/> d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/> e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 155 / 182                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsturnus: jährlich, SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |



| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Organische Halbleiter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       | 11-OHL-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Physikalische Grundlagen organischer Halbleiter, Polymerelektronik und Sensorik, Anwendungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse zu organischen Halbleitern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Physik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)                                                               |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 157 / 182                    |

Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | 11-BVG-202-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | grundständig            | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und --Prozessen. Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung. Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Schichtabscheidungsprozesse aus der Gasphase und erhält Einblicke in deren industrielle Bedeutung und Vielfalt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>bonusfähig |                         |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                    |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Optische Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       | 11-HNS-161-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Halbleiter-Nanostrukturen werden oft als "künstliche Materialien" bezeichnet. Im Gegensatz zu Atomen/Molekülen auf der einen und ausgedehnten Festkörpern auf der anderen Seite können optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften durch Änderung der Größe systematisch variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. In der Vorlesung werden zunächst die präparativen und theoretischen Grundlagen von Halbleiter-Nanostrukturen mit unterschiedlicher Dimensionalität (2D, 1D und 0D) besprochen. Dabei werden die präparativen und theoretischen Grundlagen erarbeitet und anschließend die technologischen und konzeptionellen Herausforderungen zur Einbindung dieser Strukturen in innovative Bauelemente diskutiert. |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen und Eigenschaften von Halbleiternanostrukturen. Sie verfügen über Kenntnisse der Herstellung solcher Strukturen und ihre Anwendungen in Bauelementen. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf Problemstellungen in diesem Bereich anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 160 / 182                    |

Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2020)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

# **Modulgruppe Schwerpunkt V: Organische Funktionsmaterialien und Anwendungen**

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Chemische Nanotechnologie: Analytik und Applikationen                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | o8-FU-NT-AA-152-m01                                  |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Einführung in Theorie und Praxis nanotechnologischer Charakterisierungsmethoden. Thermoanalyse, rheologische Verfahren, dynamische Lichtstreuung. Anwendungen von Nanomaterialien in Industrie und Technik.                                                                                                         |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Charakterisierung und Anwendung von Nanomaterialien.                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90-180 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (20-30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (max. 3 TN, ca. 15 Min. je TN) oder<br>d) Protokoll (ca. 20 S.) oder<br>e) Referat (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                     |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 1: Technologie der Modifizierung von Polymerwerkstoffen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | o8-FU-PW1-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Polymersyntheseverfahren; Aufbau von Polymeren und Polymercompounds; Eigenschaften von Polymeren; Technologien zur Herstellung von Polymercompounds und Polymerbauteilen, Möglichkeiten zur Prüfung der Eigenschaften von Polymercompounds und Polymerbauteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse zu den besonderen Eigenschaften von Polymeren und Polymercompounds (u.a. zeit- und temperaturabhängiges viskoelastisches Verhalten). Er/Sie kennt die Besonderheiten verschiedener wichtiger Herstelltechnologien (Polymersyntheseverfahren, Compoundiertechnologien, Verarbeitungsverfahren wie z.B. Spritzgießen) und versteht die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Eigenschaften der Werkstoffe und auch der Erzeugnisse aus diesen Werkstoffen. Er/Sie hat Kenntnisse zu den Berechnungsmöglichkeiten der komplexen Strömungsverhältnisse in Kunststoffmaschinen und Werkzeugen. |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, WS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>                             |
| <b>Nanoskalige Materialien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | o8-PCM3-161-m01                                    |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>                      |
| Dozent/-in des Seminars "Nanoskalige Materialien"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>                     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul behandelt spezielle Themen von Nanoskaligen Materialien. Schwerpunkte sind Struktur, Eigenschaften, Herstellung, moderne Charakterisierungsmethoden und Anwendungsgebiete nanoskaliger Materialien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, nanoskalige Materialien zu charakterisieren. Er/Sie kann Analysenmethoden sowie Anwendungsgebiete nanoskaliger Materialien anführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 165 / 182                                    |

Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | Kurzbezeichnung                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Polymerwerkstoffe 2: Technologie der Modifizierung von Füllstoffen für Polymerwerkstoffe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | o8-FU-PW2-161-mo1                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | anbietende Einrichtung                               |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module                              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Niveau                  | weitere Voraussetzungen                              |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weiterführend           | --                                                   |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Prinzipien und Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen mit dem Ziel der Modifizierung von Polymeren, Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren, Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche).                                                                                                     |                         |                                                      |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu den Technologien zur Funktionalisierung von Füllstoffen. Sie kennen die Möglichkeiten der Modifizierung von Polymeren, die Wechselwirkungen zwischen Füllstoffen und Polymeren. Sie sind qualifiziert zur Bestimmung der besonderen Eigenschaften von funktionalisierten Polymeren (z.B. elektrisches Verhalten, bakterizides Verhalten) und verstehen die Beeinflussung der sonstigen Eigenschaften durch Funktionalisierung (z.B. Rheologie, Mechanisches Verhalten, Farbe, Oberfläche). |                         |                                                      |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| V (2) + P (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS<br>P: bonusfähig                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                      |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                      |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Kurzbezeichnung                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Grundlagen der Supramolekularen Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | o8-SCM1-161-m01                |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | anbietende Einrichtung         |
| Dozent/-in des Seminars "Grundlagen der Supramolekularen Chemie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Institut für Organische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | numerische Notenvergabe | --                             |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Niveau                  | weitere Voraussetzungen        |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | weiterführend           | --                             |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Das Modul führt in die Grundlagen der Supramolekularen Chemie ein. Schwerpunkte sind Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, molekulare Erkennung mit Rezeptoren, Komplexe, supramolekulare Polymere, Koordinationspolymere und -netzwerke, Flüssigkristalle, Selbstorganisation in wässrigen Medien, künstliche Ionenkanäle und moderne Anwendungen supramolekularer Chemie.                      |                         |                                |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                |
| Die Studierenden sind in der Lage, zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf fachlich hohem Niveau zu erklären und Bildung, Struktur sowie Polymere von Koordinationsverbindungen darzustellen. Er/Sie kann in wässrigen Medien die Selbstorganisation beschreiben und künstliche Ionenkanäle charakterisieren. Er/Sie kann moderne Anwendungen supramolekularer Chemie aufzählen.                |                         |                                |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                |
| S (3)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Physikalische Chemie Supramolekularer Strukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | o8-PCM5-161-m01                                    |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | anbietende Einrichtung                             |
| Dozent/-in des Seminars "Physikalische Chemie Supramolekularer Strukturen"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module                            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen                            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul betrachtet im Detail die grundlegenden Wechselwirkungen zwischen Molekülen. Es werden Bildung und physikalische-chemische Eigenschaften von Aggregaten besprochen. Wichtige Anwendungen supramolekularer Chemie werden thematisiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Wechselwirkungen zwischen Molekülen auf fachlich hohem Niveau zu erklären. Er/Sie kann die Bildung und physikalische-chemische Eigenschaften von Aggregaten beschreiben. Er/Sie kann moderne Anwendungen supramolekularer Chemie anführen.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder<br>c) Vortrag (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 169 / 182                                    |

Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022)  
 Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
 LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Biofabrikation (2025)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Modulgruppe Schwerpunkt VI: Imaging und Spektroskopie**

( ECTS-Punkte)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       | 11-ZDR-152-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron). Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung), Physik der Röntgenstrahldetektion. Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden). Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...). Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...). Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...). |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| Die Studierenden kennen die Grundlagen der Erzeugung von Röntgenstrahlung und ihrer Wechselwirkung mit Materie. Sie kennen bildgebende Verfahren unter Verwendung von Röntgenstrahlung und Methoden zur Bildverarbeitung sowie die Anwendungsgebiete dieser Methoden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, ca. 30 Min. je TN) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: jährlich, SS           |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2015)<br>Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2015)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 172 / 182                    |



Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)  
Bachelor (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)  
Exchange Austauschprogramm Physik (2023)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Kurzbezeichnung                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Fortgeschrittene Computertomographie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | 11-CTA-212-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bewertungsart           | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | numerische Notenvergabe | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Niveau                  | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | weiterführend           | --                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                    |
| <p>Dieser Fortgeschrittenenkurs befasst sich mit den Details der modernen Computertomographie (CT), die sowohl in der medizinischen als auch in der industriellen Bildgebung eingesetzt wird. Neben den technischen Besonderheiten von CT-Systemen und deren Anwendung auf verschiedene Aufgaben in Technik und Medizin liegt der Schwerpunkt dieser Vorlesung auf der Mathematik der "Invertierung der Radon-Transformation". Beginnend mit der einfachen Methode der gefilterten Rückprojektion, die auf eine Vielzahl von Standard-Aufnahmegeometrien (parallel, fächerförmig, kegelförmig, helixförmig) angewendet wird, werden im Fortgeschrittenenkurs die Strategien für algebraische Rekonstruktionstechniken (ART) zusammen mit vielen Arten von Regularisierungsschemata, die diese Methoden begleiten können, vorgestellt. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit zu sehen, wie Radon-Daten aufgenommen werden und wie verschiedene Fehlerquellen sowie die entsprechenden Korrekturschemata die Abbildungsgüte der rekonstruierten Voxeldatensätze beeinflussen. Schließlich werden die gebräuchlichsten Werkzeuge zur Volumenbildanalyse vorgestellt, wie z.B. Distanz- und, Wasserscheidentransformation, Segmentierung sowie Faserorientierungsanalyse.</p> |                         |                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| <p>Die Studierenden kennen das Konzept der Computertomographie (CT) und deren Anwendungen. Aus der Formulierung des grundlegenden inversen Problems, das diese Technik aufwirft, können die Studierenden Strategien für verschiedene numerische Lösungen ableiten, die auf der Fourier-Analyse und/oder auf der Wahrscheinlichkeitstheorie basieren. Vor allem aber haben die Studierenden einen festen Eindruck (Erfahrung aus erster Hand) von den verschiedenen physikalischen Quellen von Messfehlern in der CT, deren Verständnis die Grundlage für eine qualitativ hochwertige Bildgebung ist.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| V (3) + R (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                    |
| Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                    |
| <p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br/> b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br/> c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br/> d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br/> e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p> <p>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                    |

|                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                               |
| --                                                                                                                                                                                   |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                       |
| Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |

| Modulbezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | Kurzbezeichnung                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Elektronen- und Ionenmikroskopie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | 11-EIM-211-m01                     |
| Modulverantwortung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | anbietende Einrichtung             |
| Geschäftsführende Leitung des Physikalischen Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       | Fakultät für Physik und Astronomie |
| ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bewertungsart                                                                                         | zuvor bestandene Module            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                 |
| Moduldauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Niveau                                                                                                | weitere Voraussetzungen            |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weiterführend                                                                                         | --                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Theoretische Grundlagen. Elektronen- und Ionenquellen, Optik geladener Teilchen, Wechselwirkung von Materie mit Elektronen und geladenen Teilchen, Detektoren, Messprinzipien: SEM, STEM, TEM, Probenpräparation, Fortgeschrittenen Kontrastmechanismen: EBSD, EELS, EDS, Kathodolumineszenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| Der/Die Studierende verfügt über spezifisches, vertieftes Wissen im Bereich der Elektronen- und Ionenmikroskopie. Er/Sie kennt die theoretischen und instrumentellen Grundlagen sowie Detektorprinzipien und Kontrastmechanismen. Er/Sie kennt die verschiedenen Modi der Elektronenmikroskopie und ihre Anwendungen. Er/Sie kennt die aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet.                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                    |
| Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| V (3) + R (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                    |
| Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder<br>c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder<br>d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder<br>e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).<br>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch<br>Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester |                                                                                                       |                                    |
| Platzvergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| weitere Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                    |
| 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                    |
| Lehrturnus: jährlich, nach Ankündigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| Bezug zur LPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                    |
| Verwendung des Moduls in Studienfächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                    |
| Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Physik (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Quantentechnologie (2021)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Exchange Austauschprogramm Physik (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                       |                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 176 / 182                    |

Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       | <b>Kurzbezeichnung</b>                             |
| <b>Laserspektroskopie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | o8-PCM1a-161-m01                                   |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       | <b>anbietende Einrichtung</b>                      |
| Dozent/-in des Seminars "Laserspektroskopie"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | Institut für Physikalische und Theoretische Chemie |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Bewertungsart</b>                                                                                  | <b>zuvor bestandene Module</b>                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | numerische Notenvergabe                                                                               | --                                                 |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Niveau</b>                                                                                         | <b>weitere Voraussetzungen</b>                     |
| 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weiterführend                                                                                         | --                                                 |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                    |
| Das Modul führt in die Grundlagen der Laserspektroskopie ein. Als experimentelle Methoden werden die Absorptions- und Emissionsspektroskopie behandelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                    |
| Die Studierenden sind in der Lage, Aufbau und Funktionsweise eines Lasers sowie die optischen Grundlagen zu erklären. Er/Sie kann das Prinzip der Absorptions- und Emissionsspektroskopie darstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| S (2) + Ü (1)<br>Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |                                                    |
| a) Klausur (ca. 90 Min.) oder<br>b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                    |
| k. A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                    |
| --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                    |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                    |
| Master (1 Hauptfach) Chemie (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Chemie (2018)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2019)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2019)<br>LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2020)<br>Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Mathematik (2022) |                                                                                                       |                                                    |
| 1-Fach-Master Funktionswerkstoffe (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 19.04.2025 • PO-Datensatz Master (120 ECTS) Funktionswerkstoffe - 2022 | Seite 178 / 182                                    |

Master (1 Hauptfach) Chemie (2024)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2024)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2024)  
LA Master Gymnasium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Zusatzstudium MINT-Lehramt PLUS im Elitenetzwerk Bayern (ENB) (2025)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)

## **Abschlussbereich**

(30 ECTS-Punkte)



|                                                                                                                                                                                   |                         |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                           |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Master-Thesis Funktionswerkstoffe</b>                                                                                                                                          |                         | o8-FU-MT-161-m01                                     |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                                                         |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Studienfachverantwortliche/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                                                 |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                                                       | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 25                                                                                                                                                                                | numerische Notenvergabe | --                                                   |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                                                 | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                                                        | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Bearbeitung eines definierten Problems aus dem Bereich der Technologie der Funktionswerkstoffe mit wissenschaftlichen Methoden.                                                   |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                                                          |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten zur Bearbeitung eines definierten Problems mit wissenschaftlichen Methoden und zur schriftlichen Dokumentation der Ergebnisse. |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                                               |                         |                                                      |
| keine LV zugeordnet                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)                                         |                         |                                                      |
| Master-Thesis (ca. 70 S.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch                                                                                                           |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                                               |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| Bearbeitungszeit: 6 Monate                                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| 750 h                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                                             |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                                            |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                                                |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025)                             |                         |                                                      |

|                                                                                                                                                       |                         |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                               |                         | <b>Kurzbezeichnung</b>                               |
| <b>Abschlusskolloquium</b>                                                                                                                            |                         | o8-FU-Koll-161-m01                                   |
| <b>Modulverantwortung</b>                                                                                                                             |                         | <b>anbietende Einrichtung</b>                        |
| Prüfungsausschussvorsitzende/-r Funktionswerkstoffe                                                                                                   |                         | Institut für Funktionsmaterialien und Biofabrikation |
| <b>ECTS</b>                                                                                                                                           | <b>Bewertungsart</b>    | <b>zuvor bestandene Module</b>                       |
| 5                                                                                                                                                     | numerische Notenvergabe | o8-FU-MT                                             |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                                                                     | <b>Niveau</b>           | <b>weitere Voraussetzungen</b>                       |
| 1 Semester                                                                                                                                            | weiterführend           | --                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                        |                         |                                                      |
| Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse der Master-Thesis.                                                                                       |                         |                                                      |
| <b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>                                                                                                              |                         |                                                      |
| Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Präsentation und Verteidigung einer wissenschaftlichen Arbeit.                                            |                         |                                                      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)                                                                                   |                         |                                                      |
| K (o)                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| <b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)             |                         |                                                      |
| Abschlusskolloquium (ca. 60 Min.): Vortrag (ca. 30 Min.) mit anschließender Diskussion (ca. 30 Min.)<br>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch    |                         |                                                      |
| <b>Platzvergabe</b>                                                                                                                                   |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>weitere Angaben</b>                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| 150 h                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| <b>Lehrturnus</b>                                                                                                                                     |                         |                                                      |
| k. A.                                                                                                                                                 |                         |                                                      |
| <b>Bezug zur LPO I</b>                                                                                                                                |                         |                                                      |
| --                                                                                                                                                    |                         |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>                                                                                                        |                         |                                                      |
| Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2016)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2022)<br>Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2025) |                         |                                                      |