

Bereichsgegliedertes Modulhandbuch  
für das Studienfach

# Mathematische Physik

als 1-Fach-Bachelor  
mit dem Abschluss "Bachelor of Science"  
(Erwerb von 180 ECTS-Punkten)

Prüfungsordnungsversion: 2009  
verantwortlich: Institut für Mathematik  
verantwortlich: Fakultät für Physik und Astronomie

## Inhalte und Ziele des Studienganges (Diploma Supplement)

Der Bachelor-Studiengang Mathematische Physik wird vom Institut für Mathematik und der Fakultät für Physik und Astronomie mit insgesamt 9 bzw. 13 Lehrstühlen (Stand: SS 2010) angeboten.

Das Ziel der Ausbildung ist es, den Studierenden Kenntnisse auf den wichtigsten Teilgebieten der Mathematischen Physik zu vermitteln, sie mit den Methoden mathematischen und physikalischen Denkens und Arbeitens sowie den fachübergreifenden Anwendungsmöglichkeiten physikalisch-mathematischer Methoden vertraut zu machen. Durch ihre Ausbildung und durch die Schulung des analytischen Denkens sollen die Studierenden die Fähigkeit erwerben, sich später in die vielfältigen, an sie herangetragenen Aufgabengebiete einzuarbeiten und insbesondere das für einen konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang erforderliche Grundwissen zu erarbeiten. Deshalb wird auf das Verständnis der fundamentalen mathematischen und physikalischen Begriffe, Gesetze und Denkweisen sowie auf fundierte physikalisch-mathematische Methodenkenntnisse und die Entwicklung analytischen Denkens, Abstraktionsvermögens und die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu strukturieren, mehr Wert gelegt als auf möglichst umfangreiches Detailwissen in Mathematik und Physik.

Durch die Abschlussarbeit zeigen die Studierenden, dass sie in einem thematisch und zeitlich eng begrenzten Umfang in der Lage sind, eine Aufgabe aus der Mathematischen Physik insbesondere nach den erlernten Methoden und wissenschaftlichen Gesichtspunkten unter Anleitung weitgehend selbstständig zu bearbeiten.

Durch die Bachelor-Prüfung soll festgestellt werden, ob der Kandidat bzw. die Kandidatin die grundlegenden Zusammenhänge in der Mathematischen Physik überblickt und die Fähigkeit besitzt, die verwendeten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden. Sie führt zum Erwerb eines international vergleichbaren Grades auf dem Gebiet der Mathematischen Physik und stellt einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss dar. Im Rahmen eines konsekutiven Bachelor- und Master-Studienganges bereitet sie auf ein sich anschließendes Master-Studium vor.

## 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 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:

**ASPO2009**

zugehörige amtliche Veröffentlichungen (FSB/SFB):

**20.01.2011 (2011-12)**

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.

## Bereichsgliederung des Studienfachs

Kurzbezeichnung	Modulbezeichnung	ECTS-Punkte	Bewertung	Seite
<b>Pflichtbereich (Erwerb von 118 ECTS-Punkten)</b>				
<b>Mathematik (Erwerb von 59 ECTS-Punkten)</b>				
10-M-PPM-082-m01	Propädeutikum Mathematik	2	B/NB	46
10-M-ANA-082-m01	Analysis	17	NUM	7
10-M-LNA-082-m01	Lineare Algebra	14	NUM	35
10-M-DFT-082-m01	Gewöhnliche Differentialgleichungen und Funktionentheorie	13	NUM	25
10-M-GAP-092-m01	Geometrische Analysis und partielle Differentialgleichungen	13	NUM	31
<b>Physik (Erwerb von 59 ECTS-Punkten)</b>				
Das Modul 11-TQM wird bei Studierenden, die an der Teilnahme am FOKUS-Programm interessiert sind, durch das Modul 11-TQM-F ersetzt. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am Master-Studium FOKUS Physik im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter- und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.				
11-KP-092-m01	Klassische Physik (Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen, Elektrik, Magnetismus und Optik)	16	NUM	85
11-STE-092-m01	Statistische Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik	16	NUM	116
11-TQM-092-m01	Theoretische Mechanik und Quantenmechanik	16	NUM	128
11-TQM-F-092-m01	Theoretische Mechanik und Quantenmechanik für FOKUS-Studierende	16	NUM	130
11-P-PB-MP-092-m01	Physikalisches Praktikum Teil B Mathematische Physik	6	B/NB	93
11-P-PA-092-m01	Physikalisches Praktikum Teil A	5	B/NB	91
<b>Wahlpflichtbereich (Erwerb von 32 ECTS-Punkten)</b>				
Aus den Modulbereichen Mathematik und Physik müssen je mindestens 8 ECTS-Punkte eingebracht werden. Die restlichen 16 ECTS-Punkte können durch freie Auswahl von weiteren Modulen aus diesen beiden Modulbereichen erworben werden.				
<b>Mathematik</b>				
10-M-BSA-072-m01	Seminar Analysis	5	NUM	10
10-M-BSL-072-m01	Seminar Lineare Algebra	5	NUM	16
10-M-BSE-072-m01	Seminar Algebra	5	NUM	13
10-M-BSG-072-m01	Seminar Geometrie	5	NUM	15
10-M-BSZ-072-m01	Seminar Zahlentheorie	5	NUM	21
10-M-BSW-072-m01	Seminar Gewöhnliche Differentialgleichungen	5	NUM	20
10-M-BSC-072-m01	Seminar Funktionentheorie	5	NUM	11
10-M-BSN-072-m01	Seminar Numerische Mathematik	5	NUM	17
10-M-BSS-072-m01	Seminar Stochastik	5	NUM	19
10-M-BSF-072-m01	Seminar Funktionalanalysis	5	NUM	14
10-M-BSO-072-m01	Seminar Operations Research	5	NUM	18
10-M-BSD-072-m01	Seminar Diskrete Mathematik	5	NUM	12
10-M-EDM-072-m01	Einführung in die Diskrete Mathematik	5	NUM	27
10-M-FAN-072-m01	Einführung in die Funktionalanalysis	5	NUM	29
10-M-ORS-072-m01	Operations Research	5	NUM	44
10-M-NLD-072-m01	Nichtlineare Dynamik	5	NUM	38
10-M-GEO-082-m01	Einführung in die Geometrie	8	NUM	33
10-M-ZAL-082-m01	Zahlentheorie und Algebra	13	NUM	64
10-M-NM1-082-m01	Numerische Mathematik 1	8	NUM	40

10-M-ST1-o82-m01	Stochastik 1	8	NUM	57
10-M-NM2-o82-m01	Numerische Mathematik 2	5	NUM	42
10-M-ST2-o82-m01	Stochastik 2	5	NUM	59
10-M-VAN-o82-m01	Vertiefung Analysis	8	NUM	61
10-M-MWR-092-m01	Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen	8	NUM	37
<b>Physik</b>				
Sofern eines der Module 11-QAM oder 11-FKP belegt wurde, kann das Modul 11-KM nicht mehr belegt werden. Studierenden, die an der Teilnahme am Fokus-Programm interessiert sind, wird im Hinblick auf die spätere Teilnahme am Master-Studium FOKUS Physik empfohlen, die Module 11-KM und 11-KET zu belegen.				
11-A4-072-m01	Astrophysik	6	NUM	68
11-EPP-092-m01	Einführung in die Plasmaphysik	6	NUM	75
11-QM2-092-m01	Quantenmechanik II	8	NUM	101
11-QVTP-092-m01	Vielteilchenphysik (Feldtheorie)	8	NUM	103
11-RMS-092-m01	Relativistische Effekte in Mesoskopischen Systemen	5	NUM	105
11-TFK-092-m01	Theoretische Festkörperphysik	8	NUM	122
11-TSL-092-m01	Theorie der Supraleitung	5	NUM	132
11-PSK-092-m01	Physik komplexer Systeme	6	NUM	89
11-QIC-092-m01	Quanteninformation und Quantencomputer	5	NUM	99
11-SDC-092-m01	Statistik, Datenanalyse und Computerphysik	4	NUM	113
11-AKM-092-m01	Kosmologie	6	NUM	70
11-APL-092-m01	Plasma-Astrophysik	6	NUM	72
11-GRT-092-m01	Gruppentheorie	6	NUM	79
11-NMA-092-m01	Numerische Methoden der Astrophysik	6	NUM	87
11-QFT2-092-m01	Quantenfeldtheorie II	6	NUM	97
11-RNT-092-m01	Renormierungstheorie	6	NUM	107
11-RQFT-092-m01	Relativistische Quantenfeldtheorie	8	NUM	109
11-RTT-092-m01	Relativitätstheorie	6	NUM	111
11-TEP-092-m01	Theoretische Elementarteilchenphysik	8	NUM	120
11-TPE-092-m01	Experimentelle Teilchenphysik	4	NUM	124
11-TPS-092-m01	Teilchenphysik (Standardmodell)	8	NUM	126
11-SUS-092-m01	Supersymmetrie I und II	6	NUM	118
11-KM-092-m01	Kondensierte Materie (Quanten, Atome, Moleküle, Festkörperphysik)	16	NUM	83
11-KET-092-m01	Kern- und Elementarteilchenphysik	4	NUM	82
11-AST-092-m01	Theoretische Astrophysik	6	NUM	74
11-FKP-092-m01	Festkörperphysik 1	8	NUM	77
11-QAM-092-m01	Quanten, Atome, Moleküle	8	NUM	95
<b>Abschlussarbeit (Erwerb von 10 ECTS-Punkten)</b>				
10-M-BAP-092-m01	Abschlussarbeit Mathematische Physik (Bachelor Thesis)	10	NUM	9
<b>Fachspezifische Schlüsselqualifikationen</b>				
<b>Bereich 1 (Erwerb von 5 ECTS-Punkten)</b>				
10-M-VKM-o82-m01	Vorkurs Mathematik	1	B/NB	63
11-SMP-092-m01	Seminar Mathematische Physik	4	NUM	115
<b>Bereich 2</b>				
Von den beiden Modulen 10-M-COM und 10-M-COMg bzw. den beiden Modulen 10-M-PRG und 10-M-PRGk kann jeweils nur eines der beiden belegt werden.				
11-A4-072-m01	Astrophysik	6	NUM	68
10-M-BSA-072-m01	Seminar Analysis	5	NUM	10
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)		JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009		Seite 5 / 133

10-M-BSL-072-m01	Seminar Lineare Algebra	5	NUM	16
10-M-BSE-072-m01	Seminar Algebra	5	NUM	13
10-M-BSG-072-m01	Seminar Geometrie	5	NUM	15
10-M-BSZ-072-m01	Seminar Zahlentheorie	5	NUM	21
10-M-BSC-072-m01	Seminar Funktionentheorie	5	NUM	11
10-M-BSN-072-m01	Seminar Numerische Mathematik	5	NUM	17
10-M-BSS-072-m01	Seminar Stochastik	5	NUM	19
10-M-BSF-072-m01	Seminar Funktionalanalysis	5	NUM	14
10-M-BSO-072-m01	Seminar Operations Research	5	NUM	18
10-M-BSD-072-m01	Seminar Diskrete Mathematik	5	NUM	12
10-M-COMg-082-m01	Computerorientierte Mathematik, anspruchsvolle Form	4	B/NB	24
10-M-PRGk-082-m01	Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer, einfache Form	2	B/NB	49
10-M-RCN-082-m01	Reading Course Numerische Mathematik	4	NUM	52
10-M-RCS-082-m01	Reading Course Stochastik	4	NUM	55
10-M-RCD-082-m01	Reading Course Diskrete Mathematik	4	NUM	50
10-M-RCF-082-m01	Reading Course Funktionalanalysis	4	NUM	51
10-M-RCO-082-m01	Reading Course Operations Research	4	NUM	53
10-M-RCY-082-m01	Reading Course Dynamische Systeme	4	NUM	56
10-M-RCP-082-m01	Reading Course Optimierung	4	NUM	54
10-M-PRG-082-m01	Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer	3	B/NB	47
10-M-COM-082-m01	Computerorientierte Mathematik	3	B/NB	22
11-HS-092-m01	Hauptseminar Experimentelle / Theoretische Physik	4	NUM	81
11-A1-092-m01	Computational Physics	6	NUM	66

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Analysis		10-M-ANA-082-mo1
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
17	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	Weitere Voraussetzungen werden ausnahmsweise bei der Erfolgsüberprüfung mit angegeben.
<b>Inhalte</b>		
Reelle Zahlen und Vollständigkeit; grundlegende topologische Begriffe; Konvergenz und Divergenz bei Folgen und Reihen; Potenz- und Taylor-Reihen; Grundlagen der Differentialrechnung einer und mehrerer Veränderlicher (bis zum Umkehrsatz und implizite Funktionen); Grundlagen der Integralrechnung einer Veränderlicher (Riemann-Integral und uneigentliches Integral einer Veränderlichen)		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt und beherrscht die wesentlichen Methoden und Grundbegriffe der Analysis. Er/Sie kann einfache mathematische Argumente selbständig ausführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darstellen. Er/Sie kennt die zentralen Beweismethoden und Konzepte im Bereich der Analysis, deren analytischen Hintergrund und deren geometrische Interpretation.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Dieses Modul hat 3 Teilmodule, die Lehrveranstaltungen werden für jedes Teilmodul separat angegeben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-M-ANA-1-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-ANA-2-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-ANA-P-082: M (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> </ul>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Erfolgsüberprüfung dieses Moduls setzt sich aus den nachfolgend beschriebenen 3 Teilmodulprüfungen zusammen. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind für den Modulabschluss alle Teilmodulprüfungen zu bestehen.		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-ANA-1-082: Analysis 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• a) Klausur (ca. 90 Min, Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Empfohlen werden 10-M-VKM und 10-M-PPM</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-ANA-2-082: Analysis 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• a) Klausur (ca. 90 Min, Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Empfohlen werden 10-M-VKM und 10-M-PPM, für 10-M-ANA-2 auch 10-M-ANA-1</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-ANA-P-082: Prüfung Analysis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe</li> <li>• mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Zuvor bestandene Teilmodule: Teilmodul 10-M-ANA-P setzt Bestehen eines der Teilmodul 10-M-ANA-1, 10-M-ANL-1, 10-M-ANA-2, 10-M-ANL-2 voraus.</li> </ul>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 7 / 133

<b>Arbeitsaufwand</b>
--
<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
<p>Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008)          Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)          Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)</p>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Abschlussarbeit Mathematische Physik (Bachelor Thesis)		10-M-BAP-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
10	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsanmeldung nach Bekanntgabe
<b>Inhalte</b>		
Selbständige Bearbeitung eines in Absprache mit einem Dozenten oder einer Dozentin ausgewählten, ggf. fachübergreifenden Themas aus der Mathematik oder der Physik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kann sich selbständig in einen vorgegebenen, ggf. fachübergreifenden Sachverhalt aus der Mathematik oder der Physik einarbeiten und dabei die im Studiengang erworbenen Kenntnisse und Methoden einsetzen. Er/Sie kann das Ergebnis seiner Arbeit schriftlich in angemessener Form darstellen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
(keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
schriftliche wissenschaftliche Arbeit Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Analysis		10-M-BSA-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Analysis		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Funktionentheorie		10-M-BSC-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Funktionentheorie		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Diskrete Mathematik		10-M-BSD-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Diskreten Mathematik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Algebra		10-M-BSE-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Algebra		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 2. Mathematik Lineare Algebra, Algebra und Elemente der Zahlentheorie		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Funktionalanalysis		10-M-BSF-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Funktionalanalysis		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Geometrie		10-M-BSG-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Geometrie oder Differentialgeometrie		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 4. Mathematik Geometrie		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Lineare Algebra		10-M-BSL-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Linearen Algebra		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 2. Mathematik Lineare Algebra, Algebra und Elemente der Zahlentheorie		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Numerische Mathematik		10-M-BSN-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Numerischen Mathematik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Operations Research		10-M-BSO-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus Operations Research		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Stochastik		10-M-BSS-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Stochastik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 3. Mathematik Stochastik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Gewöhnliche Differentialgleichungen		10-M-BSW-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Zahlentheorie		10-M-BSZ-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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>		
Ein ausgewähltes Thema aus der Zahlentheorie		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Er/Sie beherrscht die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, sowie die Vorbereitung eines eigenen Vortrags. Er/Sie besitzt die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: im Semester der Lehrveranstaltung Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 2. Mathematik Lineare Algebra, Algebra und Elemente der Zahlentheorie		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Computerorientierte Mathematik		10-M-COM-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
3	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige, kontrollierte Teilnahme (max. einmaliges unentschuldigtes Fernbleiben) an den Übungen.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in moderne mathematische Software-Pakete zur symbolischen Mathematik wie Mathematica oder Maple und zur numerischen Mathematik wie Matlab, begleitend und ergänzend zu den Modulen (10-M-ANA bzw. 10-M-ANL) und 10-M-LNA. Computergestützte Lösung von Aufgaben aus den Bereichen Lineare Algebra, Geometrie, Analysis, insbesondere Differential- und Integralrechnung, Visualisierung von Funktionen		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende erlernt den Umgang mit höher entwickelten mathematischen Software-Paketen und vermag deren Einsatzmöglichkeiten bei der Lösung mathematischer Probleme einzuschätzen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Projektarbeit in Form von Programmieraufgaben (wie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt) Prüfungsturnus: jährlich, SS Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 22 / 133

Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010)  
Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Computerorientierte Mathematik, anspruchsvolle Form		10-M-COMg-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige, kontrollierte Teilnahme (max. einmaliges unentschuldigtes Fehlen) an den Übungen.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in moderne mathematische Software-Pakete zur symbolischen Mathematik wie Mathematica oder Maple und zur numerischen Mathematik wie Matlab, begleitend und ergänzend zu den Modulen 10-M-ANA, 10-M-ANL und 10-M-LNA. Computergestützte Lösung von Aufgaben aus den Bereichen Lineare Algebra, Geometrie, Analysis, insbesondere Differential- und Integralrechnung, Visualisierung von Funktionen		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende beherrscht den Umgang mit höher entwickelten mathematischen Software-Paketen und vermag deren Einsatzmöglichkeiten bei der Lösung mathematischer Probleme einzuschätzen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Ü + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Projektarbeit in Form von Programmieraufgaben (Art und Umfang werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn angekündigt) Prüfungsturnus: jährlich, SS Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Gewöhnliche Differentialgleichungen und Funktionentheorie		10-M-DFT-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
13	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	Weitere Voraussetzungen werden ausnahmsweise bei der Erfolgsüberprüfung mit angegeben.
<b>Inhalte</b>		
Existenz- und Eindeigkeitsätze über Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen, Lösungssätze für lineare Differentialgleichungssysteme, Einführung in die Problematik bei nichtlinearen Differentialgleichungssystemen, Grundbegriffe der qualitativen Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, grundlegende Eigenschaften und Prinzipien holomorpher Funktionen, meromorpher Funktionen und konformer Abbildungen, grundlegenden Beweismethoden bei Differentialgleichungen und in der Funktionentheorie, Anwendungen dieser Theorien in Informatik, Physik und Ingenieurwissenschaften und in anderen Teilgebieten der Mathematik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die grundlegenden Konzepte und Methoden der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen und holomorpher Funktionen. Er/Sie vermag diese Konzept in wechselseitige Beziehung zu setzen und erkennt die Chancen, die sich durch teilgebietsübergreifendes Denken innerhalb der Mathematik eröffnen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Dieses Modul hat 3 Teilmodule, die Lehrveranstaltungen werden für jedes Teilmodul separat angegeben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-M-DFT-1-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-DFT-2-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-DFT-P-082: M (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> </ul>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Erfolgsüberprüfung dieses Moduls setzt sich aus den nachfolgend beschriebenen 3 Teilmodulprüfungen zusammen. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind für den Modulabschluss alle Teilmodulprüfungen zu bestehen.		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-DFT-1-082:</b> Gewöhnliche Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-DFT-2-082:</b> Einführung in die Funktionentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme</li> </ul>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 25 / 133

me im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.

**Teilmodulprüfung zu 10-M-DFT-P-082:** Prüfung Gewöhnliche Differentialgleichungen und Funktionentheorie

- 2 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe
- mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.)
- Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch
- Zuvor bestandene Teilmodule: Teilmodul 10-M-DFT-P setzt Bestehen von Teilmodul 10-M-DFT-1 oder Teilmodul 10-M-DFT-2 voraus.

**Platzvergabe**

--

**weitere Angaben**

--

**Arbeitsaufwand**

--

**Lehrturnus**

--

**Bezug zur LPO I**

§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Einführung in die Diskrete Mathematik		10-M-EDM-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Techniken aus der Kombinatorik, Einführung in die Graphentheorie (mit Berücksichtigung von Anwendungen), kryptographische Verfahren, fehlerkorrigierende Codes		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende versteht die grundlegenden Konzepte und Resultate der Diskreten Mathematik, kennt die relevanten Beweismethoden, kann Methoden aus Zahlentheorie und Algebra in der Diskreten Mathematik anwenden und erfasst die weite Anwendbarkeit diskreter Strukturen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 2. Mathematik Lineare Algebra, Algebra und Elemente der Zahlentheorie		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 27 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Einführung in die Funktionalanalysis		10-M-FAN-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Banach- und Hilbert-Räume, beschränkte Operatoren, Prinzipien der Funktionalanalysis.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende versteht die grundlegenden Konzepte und Resultate der Funktionalanalysis, kennt die relevanten Beweismethoden, kann Methoden aus der Analysis und Linearen Algebra in der Funktionalanalysis anwenden und erfasst die weite Anwendbarkeit der Theorie in anderen Teilgebieten der Mathematik.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 29 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010)  
Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009)  
Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2006)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Geometrische Analysis und partielle Differentialgleichungen		10-M-GAP-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
13	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	Weitere Voraussetzungen werden ausnahmsweise bei der Erfolgsüberprüfung mit angegeben.
<b>Inhalte</b>		
Grundbegriffe der Analysis auf Mannigfaltigkeiten wie Untermannigfaltigkeiten und Differentialformenkalkül, Satz von Stokes mit Anwendungen in Vektoranalysis und Topologie. Beispiele partieller Differentialgleichungen und partielle Differentialgleichungen erster Ordnung, Existenz- und Eindeutigkeitsätze, Grundgleichungen der mathematischen Physik, Randwertprobleme, Maximumprinzip und Dirichletproblem.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt und beherrscht die Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der Vektoranalysis auf Mannigfaltigkeiten sowie von partiellen Differentialgleichungen. Er/Sie kann mathematische Argumente dieser Gebiete selbständig ausführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darstellen. Er/Sie kann die zentralen Beweismethoden und Konzepte der geometrischen Analysis und partieller Differentialgleichungen anwenden und weiß um deren analytischen Hintergrund.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Dieses Modul hat 3 Teilmodule, die Lehrveranstaltungen werden für jedes Teilmodul separat angegeben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-M-GAP-1-092: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-GAP-2-092: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-GAP-P-092: M (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> </ul>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Erfolgsüberprüfung dieses Moduls setzt sich aus den nachfolgend beschriebenen 3 Teilmodulprüfungen zusammen. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind für den Modulabschluss alle Teilmodulprüfungen zu bestehen.		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-GAP-1-092:</b> Geometrische Analysis <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• a) Klausur (ca. 90 Min, Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Empfohlen werden 10-M-ANA, 10-M-LNA</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-GAP-2-092:</b> Partielle Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• a) Klausur (ca. 90 Min, Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Empfohlen werden 10-M-ANA, 10-M-LNA</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-GAP-P-092:</b> Prüfung Geometrische Analysis und Partielle Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe</li> <li>• mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Zuvor bestandene Teilmodule: 10-M-GAP-1 oder 10-M-GAP-2</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Empfohlen werden 10-M-ANA, 10-M-LNA</li> </ul>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		

<b>weitere Angaben</b>
--
<b>Arbeitsaufwand</b>
--
<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Einführung in die Geometrie		10-M-GEO-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Weitere Voraussetzungen werden ausnahmsweise bei der Erfolgsüberprüfung mit angegeben.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in die Inhalte der Geometrie: axiomatische Einführung projektiver Räume, Koordinatisierung, Fundamentalsätze, Beziehungen zur Linearen Algebra und Algebra; Kurven und Hyperflächen in euklidischen Räumen, Krümmungsbegriff.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die grundlegenden Konzepte und Methoden der Geometrie.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Dieses Modul hat 2 Teilmodule, die Lehrveranstaltungen werden für jedes Teilmodul separat angegeben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-M-GEO-1-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-GEO-2-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> </ul>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Erfolgsüberprüfung dieses Moduls setzt sich aus den nachfolgend beschriebenen 2 Teilmodulprüfungen zusammen. Für den Modulabschluss ist eine der beiden Teilmodulprüfungen zu bestehen.		
<p><b>Teilmodulprüfung zu 10-M-GEO-1-082:</b> Einführung in die Projektive Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.</li> </ul> <p><b>Teilmodulprüfung zu 10-M-GEO-2-082:</b> Einführung in die Differentialgeometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.</li> </ul>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 33 / 133

<b>Arbeitsaufwand</b>
--
<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
§ 73 (1) 4. Mathematik Geometrie
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
<p>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008)          Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)          Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)          Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)</p>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Lineare Algebra		10-M-LNA-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
14	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	Weitere Voraussetzungen werden ausnahmsweise bei der Erfolgsüberprüfung mit angegeben.
<b>Inhalte</b>		
Mengen, Relationen und Abbildungen; Begriff der Gruppe, des Rings und des Körpers (insbesondere Polynomringe); Vektorräume (Unterräume, Faktorräume, Lineare Abhängigkeit, Basis, Dimension); Lineare Abbildungen (Isomorphiesatz, Bild, Kern, Rang), Matrizenkalkül; Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenräume, Diagonalisierbarkeit, (inklusive charakteristisches Polynom, Minimalpolynom), Normalformen, Bilinearformen; Euklidische und unitäre Vektorräume (Orthonormalbasen, Isometrien, Hauptachsentransformation)		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt und beherrscht die wesentlichen Methoden und Grundbegriffe der Linearen Algebra. Er/Sie kann einfache mathematische Argumente selbständig ausführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darstellen. Er/Sie kennt die zentralen Beweismethoden und Konzepte im Bereich der Lineare Algebra und versteht deren algebraischen und geometrischen Hintergrund.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Dieses Modul hat 3 Teilmodule, die Lehrveranstaltungen werden für jedes Teilmodul separat angegeben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-M-LNA-1-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-LNA-2-082: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-LNA-P-082: M (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> </ul>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Erfolgsüberprüfung dieses Moduls setzt sich aus den nachfolgend beschriebenen 3 Teilmodulprüfungen zusammen. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind für den Modulabschluss alle Teilmodulprüfungen zu bestehen.		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-LNA-1-082:</b> Lineare Algebra 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-LNA-2-082:</b> Lineare Algebra 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die</li> </ul>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 35 / 133

Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.

**Teilmodulprüfung zu 10-M-LNA-P-082: Prüfung Lineare Algebra**

- 2 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe
- mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.)
- Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch
- Zuvor bestandene Teilmodule: Teilmodul 10-M-LNA-P setzt Bestehen von Teilmodul 10-M-LNA-1 oder Teilmodul 10-M-LNA-2 voraus.

**Platzvergabe**

--

**weitere Angaben**

--

**Arbeitsaufwand**

--

**Lehrturnus**

--

**Bezug zur LPO I**

§ 73 (1) 2. Mathematik Lineare Algebra, Algebra und Elemente der Zahlentheorie

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen		10-M-MWR-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
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.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende beherrscht die grundlegenden mathematischen Methoden, Techniken und Verfahren, um computergestützt technisch-naturwissenschaftliche Vorgänge zu simulieren.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min., Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Nichtlineare Dynamik		10-M-NLD-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Grundbegriffe der Stabilitätstheorie, Lyapunovtheorie; stabile Mannigfaltigkeiten, periodische Lösungen inkl. Poincare-Bendixson, chaotische Dynamik; Anwendungen in Physik und Biologie (z.B. Hamiltonsche Systeme, Volterra-Lotka)		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende versteht die grundlegenden Konzepte und Resultate der nichtlinearen Dynamik und kennt deren Beweismethoden. Er/Sie kann die erlernten Methoden in einfacheren Situationen z.B. in Physik und Biologie anwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 38 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2011)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Numerische Mathematik 1		10-M-NM1-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Lösung von linearen Gleichungssystemen und Ausgleichsproblemen, nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme, Interpolation mit Polynomen, Splines und trigonometrischen Funktionen, numerische Integration.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt grundlegende Konzepte und Verfahren der numerischen Mathematik, testet selbige an praktischen Beispielen und weiß um typische Einsatzgebiete.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2008)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 40 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Numerische Mathematik 2		10-M-NM2-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Lösungsverfahren und Anwendungsprobleme für Eigenwertprobleme, lineare Programme, Anfangswertaufgaben bei gewöhnlichen Differentialgleichungen, Randwertprobleme.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kann die vorgestellten Konzepte der numerischen Mathematik gegeneinander abgrenzen und kennt ihre Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Bereichen der Natur- und Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2008)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 42 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Operations Research		10-M-ORS-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Lineare Programme, Dualitätstheorie, Simplex-Verfahren, Transportprobleme, ganzzahlige lineare Programme, graphentheoretische Probleme.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die grundlegenden Methoden des Operations Research, wie sie insbesondere in den Wirtschaftswissenschaften als zentrales Hilfsmittel zur Lösung vieler praktischer Probleme benötigt werden. Er/Sie kann die vorgestellten Verfahren sowohl theoretisch als auch numerisch auf Anwendungsprobleme anwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2007) Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2007)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 44 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Propädeutikum Mathematik		10-M-PPM-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
2	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt.
<b>Inhalte</b>		
Grundlegende Beweismethoden und Fragestellungen der Mathematik; exemplarischer Einblick in abstrakte Konzepte der Mathematik, z.B. an Hand deren historischer Entwicklung; Umgang mit Axiomatik und Deduktion.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die grundlegenden Beweismethoden und Arbeitsweisen der Mathematik. Er/Sie kann einfache mathematische Argumente selbständig ausführen und diese schriftlich und mündlich angemessen und nachvollziehbar darstellen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Projektaufgaben (Art und Umfang werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn angekündigt) Prüfungsturnus: jährlich, WS Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer		10-M-PRG-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
3	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige, kontrollierte Teilnahme (max. einmaliges unentschuldigtes Fernbleiben).
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen einer höheren Programmiersprache (etwa C oder Fortran) unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Mathematik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kann kleinere Programmieraufgaben und Standardprogrammierprobleme der Mathematik selbstständig bearbeiten.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
P (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Projektarbeit in Form von Programmieraufgaben (wie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt) Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Master (1 Hauptfach) Physik (2010) Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2010) Master (1 Hauptfach) Technologie der Funktionswerkstoffe (2009) Master (1 Hauptfach) Funktionswerkstoffe (2012)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 47 / 133

Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer, einfache Form		10-M-PRGk-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
2	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige, kontrollierte Teilnahme (max. einmaliges unentschuldigtes Fehlen).
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen einer höheren Programmiersprache (etwa C oder Fortran) unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Mathematik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kann kleinere Programmieraufgaben und Standardprogrammierprobleme der Mathematik selbständig bearbeiten.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
P (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Projektarbeit in Form von Programmieraufgaben (Art und Umfang werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn angekündigt) Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 5. Mathematik Angewandte Mathematik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Diskrete Mathematik		10-M-RCD-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen der Diskreten Mathematik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Funktionalanalysis		10-M-RCF-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen der Funktionalanalysis.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Numerische Mathematik		10-M-RCN-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Erweiterung der Inhalte in Numerischer Mathematik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Operations Research		10-M-RCO-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen in Operations Research.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Optimierung		10-M-RCP-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen der Optimierung.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Stochastik		10-M-RCS-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Erweiterung der Inhalte in Stochastik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Reading Course Dynamische Systeme		10-M-RCY-082-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen von Dynamischen Systemen und nichtlinearer Dynamik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende vermag in überschaubarem Rahmen selbständig wissenschaftlich zu arbeiten, kann sich mit einem einfachen mathematischen Text auseinander setzen und mit Standardliteratur umgehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
A (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Vortrag (ca. 30 Min.) oder b) schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 S.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Stochastik 1		10-M-ST1-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Kombinatorik, Laplace-Modelle, spezielle diskrete Verteilungen, elementare Maß- und Integrationstheorie, stetige Verteilungen: Normalverteilung, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, Produktmaße und stochastische Unabhängigkeit, elementare bedingte Wahrscheinlichkeiten, Kennziffern von Verteilungen: Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze: Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt grundlegende Konzepte und Verfahren der Stochastik, testet selbige an praktischen Beispielen und hat ein Gefühl für die typischen Einsatzgebiete.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 3. Mathematik Stochastik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Informatik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 57 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Stochastik 2		10-M-ST2-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Elemente der Datenanalyse, Statistik normalverteilter Daten, Statistik nicht normalverteilter Daten, Elemente der multivariaten Statistik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt grundlegende Konzepte und Verfahren der Statistik, kann selbige an praktischen Beispielen testen und hat ein Gefühl für die typischen Einsatzgebiete.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 3. Mathematik Stochastik		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 59 / 133

Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Vertiefung Analysis		10-M-VAN-o82-mo1
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Lebesgue Integral mehrerer Veränderlicher mit Konvergenzsätzen und Fubini; $L^p$ -Räume und elementare Fouriertheorie im $L^2$ ; Integralsatz von Gauß.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende hat vertiefte Kenntnisse im Bereich der Analysis. Er/Sie kann am Beispiel des Lebesgue-Integrals den zielgerichteten Aufbau eines komplexen mathematischen Konzepts nachvollziehen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Ü + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 73 (1) 1. Mathematik Analysis		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Master (1 Hauptfach) Physik (2010)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 61 / 133

Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008)  
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Vorkurs Mathematik		10-M-VKM-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
1	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in die grundlegenden Arbeitstechniken der Mathematik: Umgang mit Mengen, Aussagen, Aussagenlogik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende wird auf die in allen weiteren Veranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik verwendeten Arbeitstechniken vorbereitet.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Projektaufgaben (Art und Umfang werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn angekündigt) Prüfungsturnus: jährlich, WS Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Zahlentheorie und Algebra		10-M-ZAL-o82-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Studiendekan/-in Mathematik		Institut für Mathematik
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
13	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	Weitere Voraussetzungen werden ausnahmsweise bei der Erfolgsüberprüfung mit angegeben.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in die Inhalte und Zusammenhänge der Zahlentheorie und Algebra: algebraische Grundstrukturen (Gruppen, Ringe, Körper); Untersuchung arithmetischen Eigenschaften der ganzen und rationalen Zahlen (sowie algebraischer Erweiterungen) im Hinblick auf algebraische Strukturen (Restklassenringe und endliche Körper).		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die grundlegenden Konzepte und Methoden der Zahlentheorie und Algebra. Er/Sie vermag diese Konzept in wechselseitige Beziehung zu setzen und erkennt die Chancen, die sich durch teilgebietsübergreifendes Denken innerhalb der Mathematik eröffnen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Dieses Modul hat 3 Teilmodule, die Lehrveranstaltungen werden für jedes Teilmodul separat angegeben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-M-ZAL-1-o82: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-ZAL-2-o82: V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> <li>• 10-M-ZAL-P-o82: M (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)</li> </ul>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Erfolgsüberprüfung dieses Moduls setzt sich aus den nachfolgend beschriebenen 3 Teilmodulprüfungen zusammen. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind für den Modulabschluss alle Teilmodulprüfungen zu bestehen.		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-ZAL-1-o82:</b> Einführung in die Zahlentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-ZAL-2-o82:</b> Einführung in die Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ECTS, Bewertungsart: bestanden / nicht bestanden</li> <li>• Klausur (ca. 90 Min.). Klausur kann nach Ankündigung des Dozenten bzw. der Dozentin durch eine mündliche Einzelprüfung (ca. 20 Min.) oder mündliche Gruppenprüfung (zu zweit ca. 30 Min.) ersetzt werden.</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Weitere Voraussetzungen: Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.</li> </ul>		
<b>Teilmodulprüfung zu 10-M-ZAL-P-o82:</b> Prüfung Zahlentheorie und Algebra		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 64 / 133

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ECTS, Bewertungsart: numerische Notenvergabe</li> <li>• mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.)</li> <li>• Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch</li> <li>• Zuvor bestandene Teilmodule: Teilmodul 10-M-ZAL-P setzt Bestehen von Teilmodul 10-M-ZAL-1 oder Teilmodul 10-M-ZAL-2 voraus.</li> </ul>
<b>Platzvergabe</b>
--
<b>weitere Angaben</b>
--
<b>Arbeitsaufwand</b>
--
<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
§ 73 (1) 2. Mathematik Lineare Algebra, Algebra und Elemente der Zahlentheorie
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Wirtschaftsmathematik (2008) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Mathematik (Nebenfach, 2008) Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Mathematik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Computational Physics		11-A1-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Programmierung auf der Basis von C++ / Java / Mathematica</li> <li>- Numerische Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Simulation chaotischer Systeme</li> <li>- Erzeugung von Zufallszahlen</li> <li>- Random walk</li> <li>- Vielteilchenprozesse und Reaktions-Diffusionsmodell</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt Programmierkenntnisse in zwei wichtigen Programmiersprachen und kennt wichtige Algorithmen für die Physik. Er/Sie beherrscht numerische Standardverfahren und ist in der Lage, rechnergestützte Verfahren zur Lösung physikalischer Probleme anzuwenden, z.B. Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme der Physik zu implementieren.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 120 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.		
<b>Platzvergabe</b>		
Gilt nur für ASQ-Pool: 15 Plätze. Vergabe per Los.		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 66 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Astrophysik		11-A4-072-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von ca. 50% der Übungsarbeiten. Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Geschichte der Astronomie, Koordinaten und Zeitmessung, Das Sonnensystem, Größenskalen im Universum, Teleskope und Detektoren, Sternaufbau und Sternatmosphären, Sternentwicklung, Endstadien der Sternentwicklung, Interstellares Medium, Aufbau der Milchstrasse, Lokales Universum, Expandierende Raumzeit, Galaxien, Aktive Galaxienkerne, Grossräumige Struktur des Universums, Friedmann-Weltmodelle, Thermodynamik des frühen Universums, Primordiale Nukleosynthese, Mikrowellenhintergrundstrahlung, Strukturbildung, Inflation		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende ist mit dem modernen Weltbild der Astrophysik vertraut. Er/Sie kennt die Methoden und Geräte, mit denen astrophysikalische Beobachtungen gemacht und ausgewertet werden. Er/Sie ist in der Lage, eigene Beobachtungen unter Anwendung dieser Methoden zu planen und zu interpretieren. Er/Sie kennt die Struktur des Universums, z.B. von Sternen und Galaxien und versteht, die diese entstanden sind und sich entwickeln.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 120 Min.)		
<b>Platzvergabe</b>		
Gilt nur für ASQ-Pool: 15 Plätze. Vergabe per Los.		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2007)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2008)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Kosmologie		11-AKM-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Expandierende Raumzeit, Friedmann Kosmologie, Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie, Frühes Universum, Inflation, Dunkelmaterie, Primordiale Nukleosynthese, Mikrowellenhintergrund, Strukturbildung, Galaxien und Galaxienhaufen, Intergalaktisches Medium, Kosmologische Parameter		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über grundlegende Kenntnisse der Kosmologie. Er/Sie beherrscht die theoretischen Methoden der Kosmologie und kann den Zusammenhang mit Beobachtungen herstellen. Er/Sie hat Einblick in aktuelle Forschungsthemen und ist befähigt, wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 70 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Plasma-Astrophysik		11-APL-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Plasma-Astrophysik: Bewegung geladener Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern. Transportgleichungen für energetische Teilchen. Eigenschaften magnetischer Turbulenz. Ausbreitung solarer Teilchen im Sonnenwind. Teilchenbeschleunigung durch Stosswellen und durch Wechselwirkung mit Plasmaturbulenz. Teilchenbeschleunigung und Transport in der Galaxis und anderen kosmischen Objekten.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über vertiefte Kenntnisse in der Plasma-Astrophysik. Er beherrscht die theoretische Beschreibung der Bewegung und Beschleunigung geladener Teilchen im Universum, kennt die Methoden zur deren Messung und kann den Vergleich zwischen Theorie und Experiment herstellen und beurteilen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 72 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Theoretische Astrophysik		11-AST-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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>		
Theoretische Astrophysik, Modelle zur Beschreibung komplexer Beobachtungsbefunde, Numerische Simulationen		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse der Methoden der theoretischen Astrophysik. Sie sind in der Lage, komplexe Beobachtungen zu modellieren und die Modelle mit Hilfe von Simulationen zu testen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 120 Min.)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012) Master (1 Hauptfach) Physik (2010) Master (1 Hauptfach) Physik (2011) Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012) Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010) Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011) Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2006)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Einführung in die Plasmaphysik		11-EPP-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Plasma-Astrophysik: Bewegung geladener Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern; Magnetho-Hydrodynamik, Transportgleichungen für energetische Teilchen; Eigenschaften magnetischer Turbulenz, Ausbreitung solarer Teilchen im Sonnenwind, Teilchenbeschleunigung durch Stoßwellen und durch Wechselwirkung mit Plasmaturbulenz, Teilchenbeschleunigung und Transport in der Galaxis und anderen astrophysikalischen Objekten, kosmische Strahlung.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennt die Grundlagen der Plasmaphysik, insbesondere die Beschreibung von Transportphänomenen in Plasmen. Er/Sie ist in der Lage, grundlegende Probleme der Plasmaphysik zu lösen und kann diese Kenntnisse auf die Astrophysik anwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + R (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Festkörperphysik 1		11-FKP-092-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>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Physikalischen Grundgesetze der Festkörper: Bindung und Struktur, Gitterdynamik, thermische Eigenschaften, Grundlagen der elektronischen Eigenschaften (freies Elektronengas).		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über das Verständnis der prinzipiellen Zusammenhänge und Grundlagen der Festkörper (Bindung und Struktur, Gitterdynamik, thermische Eigenschaften, Grundlagen der elektronischen Eigenschaften (freies Elektronengas)).		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 120 Min., für Module mit weniger als 4 ECTS-Punkten ca. 90 Min; sofern kein anderer Umfang angegeben) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2013) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 77 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2013)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Gruppentheorie		11-GRT-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Gruppentheorie. Endliche Gruppen. Lie-Gruppen. Lie-Algebren. Darstellungen. Tensoren. Klassifikationstheorem. Anwendungen.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Gruppentheorie, insbesondere der Lie-Gruppen. Sie sind in der Lage, Problemstellungen der Gruppentheorie zu erkennen und mit Hilfe der erlernten Methoden zu lösen. Sie können die Gruppentheorie zur Formulierung und Bearbeitung physikalischer Probleme anwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 79 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Hauptseminar Experimentelle / Theoretische Physik		11-HS-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitungen des Physikalischen Instituts und des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige Teilnahme und erfolgreiche Vorbereitung des Seminarvortrags.
<b>Inhalte</b>		
Aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der experimentellen oder theoretischen Physik. Sie sind in der Lage, sich diese Kenntnisse selbstständig anzueignen, zusammenzufassen und in einem Vortrag verständlich darzustellen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag (ca. 30-45 Min.) mit Diskussion Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Kern- und Elementarteilchenphysik		11-KET-092-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>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Physikalische Grundgesetze der Kern- und Elementarteilchenphysik. Historische Einführung. Streuung und Spektroskopie. Kernmodelle. Radioaktiver Zerfall. Struktur der Kerne. Kernenergie. Quantentheoretische Beschreibung von Teilchen. Symmetrien. Teilchenbeschleuniger und -detektoren. Schwache Wechselwirkung. Starke Wechselwirkung, Quarks. Standardmodell. Aktuelle Ergebnisse.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden verfügen über das Verständnis der prinzipiellen Zusammenhänge der Kern- und Elementarteilchenphysik. Sie haben einen Überblick über die experimentellen Beobachtungen der Teilchenphysik und die theoretischen Modelle, die sie beschreiben.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 120 Min., für Module mit weniger als 4 ECTS-Punkten ca. 90 Min; sofern kein anderer Umfang angegeben)		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Kondensierte Materie (Quanten, Atome, Moleküle, Festkörperphysik)		11-KM-092-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>
16	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
<p>Quantenphänomene, Einführung in die Atomphysik sowie physikalische Grundgesetze der Festkörper. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik. Mathematische Formulierung der Quantenmechanik. Quantenmechanik des Wasserstoffatoms. Atome in äußeren Feldern. Mehrelektronenatome. Optische Übergänge und Spektroskopie. Laser. Moleküle und chemische Bindung. Molekül-Rotationen und Schwingungen. Bindung in Kristallen. Mechanische Eigenschaften. Das Freie-Elektronen-Gas (FEG). Kristallstruktur. Das reziproke Gitter (RG). Strukturbestimmung. Gitterschwingungen (Phononen). Thermische Eigenschaften von Isolatoren. Elektronen im periodischen Potential.</p>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
<p>Die Studierenden verfügen über das Verständnis der prinzipiellen Zusammenhänge und der Grundlagen von Quantenphänomenen, der Atomphysik sowie der Festkörper (Bindung und Struktur, Gitterdynamik, thermische Eigenschaften, Grundlagen der elektronischen Eigenschaften [freies Elektronengas]). Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge der modernen Physik mathematisch zu beschreiben und ihre Kenntnisse bei der Lösung mathematisch-physikalischer Aufgabenstellungen selbstständig anzuwenden.</p>		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
<p>Kondensierte Materie 1 (Quanten, Atome, Moleküle): V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (WS) Kondensierte Materie 2 (Festkörperphysik 1): V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (SS)</p>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im ersten Teil (Kondensierte Materie 1): Klausur (ca. 120 Minuten).</li> <li>2. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im zweiten Teil (Kondensierte Materie 2): Klausur (ca. 120 Minuten).</li> <li>3. Zu den Inhalten aus Vorlesung und Übungen in beiden Teilen: Mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Minuten, Regelfall) oder Klausur (ca. 120 min).</li> </ol> <p>Prüfungssprache in der Prüfung 3: Deutsch, mit Einverständnis des Prüfers bzw. der Prüferin auch Englisch. Die Teilnahme an der Prüfung 1 und 2 setzt jeweils das Erbringen von ca. 50 % der Übungsarbeiten voraus. Für die Zulassung zur Prüfung 3 ist das erfolgreiche Bestehen mindestens einer der beiden Prüfungen 1 oder 2 erforderlich. Die Teilnahme an beiden Lehrveranstaltungen Kondensierte Materie 1 und 2 ist dringend empfohlen. Die dort vermittelten Inhalte sind Gegenstand der Prüfung 3. Die Anmeldung zu den Prüfungen 1-3 erfolgt elektronisch nach Bekanntgabe. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn zunächst eine der beiden Prüfungen 1 oder 2 und anschließend die Prüfung 3 bestanden wurde. Die Modulnote wird zu 50 % aus der besten Note der beiden Prüfungen 1 oder 2 und zu 50 % aus der Note der Prüfung 3 gebildet.</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		

<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
<p>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2013)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2013)          Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)</p>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
<b>Klassische Physik (Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen, Elek- trik, Magnetismus und Optik)</b>		11-KP-092-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>
16	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	Vorkurs "Mathematische Rechenmethoden der Physik" für Studierende des 1. Fachsemesters
<b>Inhalte</b>		
Physikalische Grundgesetze der Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen, Elektrizitätslehre, Magnetismus, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Strahlen- und Wellenoptik. Zeit, Raum und Bewegung. Physikalische Größen. Kraft und Bewegung. Wechselwirkungen und Zentralkräfte. Relativitätstheorie. Mechanik starrer Körper. Reibung. Schwingungen und Wellen. Nichtlinearität und Chaos. Mechanik nichtstarrer Körper. Gase. Wärmelehre. Elektrostatik. Elektrischer Strom. Leitungsmechanismen. Magnetostatik. Elektromagnetische Induktion. Maxwellsche Gleichungen. Wechselstromlehre. Elektromagnetische Wellen. Geometrische Optik. Wellenoptik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden verfügen über das Verständnis der prinzipiellen Grundlagen und Zusammenhänge in der Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen, Elektrizitätslehre, Magnetismus, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Strahlen- und Wellenoptik. Sie sind in der Lage, physikalische Zusammenhänge mathematisch zu formulieren und ihre Kenntnisse bei der Lösung mathematisch-physikalischer Aufgabenstellungen selbstständig anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Klassische Physik 1 (Mechanik, Wellen, Wärme): V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (WS) Klassische Physik 2 (Elektromagnetismus, Optik): V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (SS)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen 1. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im ersten Teil (Klassische Physik 1): Klausur (ca. 120 Minuten). 2. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im zweiten Teil (Klassische Physik 2): Klausur (ca. 120 Minuten). 3. Zu den Inhalten aus Vorlesung und Übungen in beiden Teilen: Mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Minuten, Regelfall) oder Klausur (ca. 120 min).  Prüfungssprache in der Prüfung 3: Deutsch, mit Einverständnis des Prüfers bzw. der Prüferin auch Englisch. Die Teilnahme an der Prüfung 1 und 2 setzt jeweils das Erbringen von ca. 50 % der Übungsarbeiten voraus. Für die Zulassung zur Prüfung 3 ist das erfolgreiche Bestehen mindestens einer der beiden Prüfungen 1 oder 2 erforderlich. Die Teilnahme an beiden Lehrveranstaltungen Klassische Physik 1 und 2 ist dringend empfohlen. Die dort vermittelten Inhalte sind Gegenstand der Prüfung 3. Die Anmeldung zu den Prüfungen 1-3 erfolgt elektronisch nach Bekanntgabe. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn zunächst eine der beiden Prüfungen 1 oder 2 und anschließend die Prüfung 3 bestanden wurde. Die Modulnote wird zu 50 % aus der besten Note der beiden Prüfungen 1 oder 2 und zu 50 % aus der Note der Prüfung 3 gebildet.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		

<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
<p>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2013)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2013)          Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)          keine Abschlußprüfung Spezielles Studienangebot SS 2011 (2010)</p>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Numerische Methoden der Astrophysik		11-NMA-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
<p>Verschiedene Methoden, die in astrophysikalischen Simulationen Anwendung finden mit besonderem Augenmerk auf die Anwendung dieser Methoden. N-Body-Algorithmen (Tree- und Polynomcodes). Particle-Mesh-Methoden (Particle-in-Cell Methoden). Vlasow-Methoden (u.a. Lattice-Boltzmann). Hyperbolische Erhaltungssätze (Fluidodynamik, Finite-Differenzen, Riemann-Solver, ENO-Verfahren). Methoden des High-Performance Computing. Message-Passing Interface (MPI). GPGPU-Programmierung (OpenCL).</p>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
<p>Der/Die Studierende ist in der Lage, typische Probleme und Gleichungen, wie sie in der Astrophysik aber auch anderen Teilbereichen der Physik vorkommen, mit Hilfe numerischer Simulationen zu lösen. Er/Sie ist insbesondere befähigt, eine adäquate Lösungsstrategie zu wählen und ihre Ergebnisse zu validieren.</p>		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.)          Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.          Prüfungssprache: Deutsch, Englisch</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Physik komplexer Systeme		11-PKS-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurze Zusammenführung der Theorie kritischer Phänomene im Gleichgewicht</li> <li>2. Einführung in die Physik der Nichtgleichgewichtssysteme</li> <li>3. Entropieproduktion und Fluktuationstheoreme</li> <li>4. Phasenübergänge fernab vom Gleichgewicht und das Konzept der Universalität</li> <li>6. Spingläser</li> <li>7. Einführung in die Theorie neuronaler Netzwerke</li> </ol>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über spezifisches, vertieftes Wissen im Fachgebiet Physik komplexer Systeme. Er/Sie kennt die Methoden der Statistischen Physik, der computergestützten Physik sowie der nichtlinearen Dynamik, mit denen solche Systeme beschrieben werden. Er/Sie ist in der Lage, Probleme der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet zu bearbeiten.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.)</p> <p>Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch, Englisch</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		

**Bezug zur LPO I**

--

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Physikalisches Praktikum Teil A		11-P-PA-092-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>
5	bestanden / nicht bestanden	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Physikalische Grundgesetze der Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre sowie Fehlerarten, Fehlerabschätzung und -fortpflanzung, graphische Darstellungen, lineare Regression, Mittelwerte und Standardabweichung, Verteilungsfunktionen, Signifikanztests, Abfassung von Laborberichten und Veröffentlichungen.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse und Beherrschung von physikalischen Messgeräten und Experimentiertechniken. Er/Sie ist in der Lage, Experimente selbstständig zu planen und durchzuführen, auch in Kooperation mit anderen, und die Messergebnisse in einem Messprotokoll zu dokumentieren. Er/Sie verfügt über die Fähigkeit, die Messergebnisse unter Verwendung von Fehlerfortpflanzung und den Grundlagen der Statistik auszuwerten, Schlussfolgerungen daraus zu ziehen und diese darzustellen und zu diskutieren.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung: V (1 SWS) + Ü (1 SWS), jährlich (WS) Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik (BAM): P (2 SWS)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen 1. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen: Klausur (ca. 120 Minuten) 2. Zum Praktikum: a) Die erfolgreiche Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Versuchen werden testiert. b) Vortrag (mit Diskussion) zum Verständnis der Zusammenhänge der physikalischen Inhalte der Lehrveranstaltung (ca. 30 Minuten).  Die Teilnahme an der Prüfung 1 setzt das Erbringen von ca. 50 % der Übungsarbeiten voraus. Prüfungen 2 ist erst bestanden, wenn beide Prüfungsbestandteile (a und b) erfolgreich abgelegt worden sind. Beide Prüfungsbestandteile können je einmal wiederholt werden. Die Anmeldung zu den Prüfungen 1 und 2 erfolgt elektronisch nach Bekanntgabe. Die Lehrveranstaltung "Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung" ist vor der Veranstaltung "Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik" abzulegen. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn beide Prüfungen 1 und 2 bestanden wurden.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 53 (1) 1. a) Physik Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik, der speziellen Relativitätstheorie § 53 (1) 1. c) Physik physikalische Grundpraktika § 77 (1) 1. d) Physik "physikalische Praktika"		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2014)  
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2014)  
Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2014)  
Bachelor (1 Hauptfach) Luft- und Raumfahrtinformatik (2011)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)  
keine Abschlußprüfung Spezielles Studienangebot SS 2011 (2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Physikalisches Praktikum Teil B Mathematische Physik		11-P-PB-MP-092-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	bestanden / nicht bestanden	11-P-PA
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
Physikalische Grundgesetze der Mechanik, Thermodynamik, Optik, Elektrizitätslehre, Schwingungen und Wellen, Atom- und Kernphysik, der Wellenoptik sowie grundlegende Messmethoden unter Verwendung von Computern und Speicheroszilloskopen.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse und Beherrschung von physikalischen Messgeräten und Experimentiertechniken, selbstständige Planung und Durchführung von Experimenten, Darstellung von Messergebnissen und sachbezogene Kooperation.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Klassische Physik (KLP): P (2 SWS) Elektrizitätslehre und Schaltungen (ELS): P (2 SWS) Wellenoptik (WOP): P (2 SWS) Atom- und Kernphysik (AKP): P (2 SWS) Computer und Messtechnik (CMT): P (2 SWS)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen 1. Zum Praktikum im ersten Teil: a) Die erfolgreiche Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Versuchen werden testiert. b) Vortrag (mit Diskussion) zum Verständnis der Zusammenhänge der physikalischen Inhalte der Lehrveranstaltung (ca. 30 Minuten). 2. Zum Praktikum im zweiten Teil: a) Die erfolgreiche Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Versuchen werden testiert. b) Vortrag (mit Diskussion) zum Verständnis der Zusammenhänge der physikalischen Inhalte der Lehrveranstaltung (ca. 30 Minuten).  Die Anmeldung zu den Prüfungen 1 und 2 erfolgt elektronisch mit gesonderter Bekanntgabe der Meldefrist. Beide Prüfungsbestandteile (a und b) können je einmal wiederholt werden. Bestanden ist eine der Prüfungen 1 oder 2 erst, wenn beide Prüfungsbestandteile erfolgreich abgelegt worden sind. Für das Bestehen des Moduls sind zwei der fünf Lehrveranstaltungen erfolgreich abzulegen. Es ist jeweils genau eine Lehrveranstaltung aus KLP und ELS sowie eine Lehrveranstaltung aus WOP, AKP und CMT zu wählen. Dabei sind die Lehrveranstaltungen KLP oder ELS vor den Lehrveranstaltungen WOP, AKP oder CMT abzulegen. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn beide Prüfungen 1 und 2 bestanden wurden.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
§ 53 (1) 1. a) Physik Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik, der speziellen Relativitätstheorie § 53 (1) 1. b) Physik Aufbau der Materie		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 93 / 133

§ 53 (1) 1. c) Physik physikalische Grundpraktika  
§ 77 (1) 1. b) Physik "Fortgeschrittene Experimentalphysik"  
§ 77 (1) 1. d) Physik "physikalische Praktika"

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Quanten, Atome, Moleküle		11-QAM-092-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>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Physikalische Grundgesetze der Atom-, Quanten- und Molekülphysik.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse der prinzipiellen Zusammenhänge und Grundlagen der Atom- und Molekülphysik (Atome: Quantenmechanisches Atommodell, Ein-/Mehrelektronensysteme, Elektronische Dipolübergänge, Atome in B-Feld, sowie Moleküle: Bindungsmodelle und elementare Anregungen: Rotationen, Schwingungen, elektronische Anregungen)		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Ü + Ü (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Klausur (ca. 120 Min., für Module mit weniger als 4 ECTS-Punkten ca. 90 Min; sofern kein anderer Umfang angegeben) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2013) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 95 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2013)  
Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Quantenfeldtheorie II		11-QFT2-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b> anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Quantenfeldtheorie II. Erzeugende Funktionale. Pfadintegral. Renormierung. Renormierungsgruppe. Eichtheorien. Spontane Symmetriebrechung. Effektive Feldtheorie (optional).		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Methoden und Konzepte der Quantenfeldtheorie. Sie beherrschen die Prinzipien insbesondere der Renormierung und der Eichtheorien. Sie sind in der Lage, einfache Probleme der Quantenfeldtheorie zu formulieren und mit Hilfe der erlernten Rechenmethoden zu lösen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 97 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Quanteninformation und Quantencomputer		11-QIC-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Im ersten Teil werden die theoretischen Konzepte der Quanteninformation und des Quantencomputers vorgestellt. Die wichtigsten Quantenalgorithmien werden besprochen. Im zweiten Teil werden die experimentellen Möglichkeiten zur Realisierung verschränkter Zustände besprochen. Ein Schwerpunkt beschäftigt sich mit der Herstellung, Kontrolle und Manipulation kohärenter Zwei-Elektronen-Spin-Zustände. Die Beschreibung und Erklärung der Dekohärenz quantenmechanischer Zustände ist Inhalt des dritten Teils.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über ein vertieftes Verständnis der Quantentheorie und Grundlagenkenntnisse des Quantenrechnens. Er/Sie verfügt über die Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme der Quanteninformationstheorie.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Quantenmechanik II		11-QM2-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
<p>Quantenmechanik II stellt die zentrale theoretische Physikvorlesung im Masterstudiengang dar. Sie baut auf den Grundlagen auf, die im Bachelorprogramm mit der Vorlesung "Quantenmechanik I" vermittelt werden. Die Akzentuierung des Kanons in "Quantenmechanik II" kann in verschiedenen Semestern abweichen, sollte aber den Großteil folgender Kernthemen beinhalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zweite Quantisierung: Fermionen und Bosonen</li> <li>2. Bandstrukturen von Teilchen im Kristall</li> <li>3. Drehimpuls, Symmetrieoperatoren, Lie-Algebren</li> <li>4. Streutheorie: Potentialstreuung, Partialwellenentwicklung</li> <li>5. Relativistische Quantenmechanik: Klein-Gordon Gleichung, Dirac-Gleichung, Lorentzgruppe, Feinstrukturaufspaltung</li> <li>6. Quantenverschränkung</li> <li>7. Kanonischer Formalismus</li> </ol>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der fortgeschrittenen Quantenmechanik. Diese sind für die meisten im Master-Programm angebotenen Theoriekurse in Astrophysik, Teilchenphysik oder in der Physik der kondensierten Materie / Festkörperphysik von großer Bedeutung. Der Kurs ist verpflichtend für alle Masterstudenten.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.)</p> <p>Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch, Englisch</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		

<b>Arbeitsaufwand</b>
--
<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
<p>Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)          Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)          Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)          Master (1 Hauptfach) Physik (2010)          Master (1 Hauptfach) Physik (2011)          Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)          Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)          Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)          Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)          Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)          Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)          Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)</p>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Vielteilchenphysik (Feldtheorie)		11-QVTP-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Das Thema der Vorlesung wird die Quantenphysik von Vielteilchensystemen sein, die hier mit den störungstheoretischen Methoden der Greenschen Funktionen eingeführt wird. Ein möglicher Syllabus wäre:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Greensche Einteilchenfunktion</li> <li>2. Zweite Quantisierung</li> <li>3. Störungstheorie mit Greenschen Funktionen bei Temperatur <math>T=0</math></li> <li>4. Störungstheorie für endliche Temperaturen</li> <li>5. Die Landausche Theorie der Fermi-Flüssigkeiten</li> <li>6. Supraleitung</li> <li>7. Eindimensionale Systeme und Bosonisierung</li> </ol>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Quantenfeldtheorie von Vielteilchensystemen. Sie sind in der Lage, die erlernten Methoden auf aktuelle Problemstellungen der theoretischen Festkörperphysik anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.)</p> <p>Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch, Englisch</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 103 / 133

**Bezug zur LPO I**

--

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Relativistische Effekte in Mesoskopischen Systemen		11-RMS-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Relativistische Effekte in Mesoskopischen Systemen. - Spin-Bahn-Kopplung. - Dirac-Gleichung. - Quantenhalfeffekt. - Topologische Isolatoren. - Majorana-Fermionen		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden beherrschen die mathematischen Methoden zur Beschreibung relativistischer Quantensysteme, insbesondere im Bereich der mesoskopischen Physik. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf einfache Systeme anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 105 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Renormierungstheorie		11-RNT-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Renormierungsgruppenverfahren für Hamiltonsche Systeme. Partielle nichtlineare Differentialgleichungen mit Skalenverhalten für Dynamik fern vom Gleichgewicht. Klassisch-kritische und Quanten-kritische Phänomene und ihre Bedeutung für Phasendiagramme bei tiefen Temperaturen. Instabilitäten von statischen und dynamischen mean-field Lösungen. Stochastische nichtlineare partielle Differentialgleichungen. Konstruktion erzeugender Funktionale. Halperin-Hohenberg-Ma Differentialgleichungen. Symmetrien z.B. bei der stochastisch getriebenen Burgers-Gleichung (KPZ-Gleichung) beschrieben. Vorstellung und Vergleich verschiedener RG-Methoden.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden haben einen Überblick über Renormierungsgruppenmethoden für nichtlineare partielle Differentialgleichungen. Sie kennen wichtige Beispiele und deren Lösungsmethoden und sind in der Lage, sie auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		

**Bezug zur LPO I**

--

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Relativistische Quantenfeldtheorie		11-RQFT-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Symmetrien. Lagrangeformalismus für Felder. Feldquantisierung. Eichprinzip und Wechselwirkung. Störungstheorie. Feynman-Regeln. Quantenelektrodynamische Prozesse in Born-Näherung. Strahlungskorrekturen, Renormierung.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden kennen die Prinzipien und mathematischen Grundlagen von relativistischen Quantenfeldtheorien und beherrschen die Anwendung von Störungstheorie und Feynmanregeln. Sie sind in der Lage, Grundprozesse der Quantenelektrodynamik und der Elementarteilchenphysik in führenden Ordnungen quantitativ zu behandeln. Zudem verstehen sie das Konzept von Strahlungskorrekturen und der Renormierung.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 109 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Relativitätstheorie		11-RTT-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Mathematische Grundlagen der Relativitätstheorie; Differentialformen; Spezielle Relativitätstheorie; Differentialgeometrie; Elektrodynamik als Eichtheorie; Feldgleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie; Sternmodelle; Kosmologie; Hamiltonsche Formulierung		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über das Verständnis der physikalischen Konzepte und der mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. Er/Sie beherrscht die moderne mathematische Formulierung der allgemeinen Relativitätstheorie mit Hilfe von Differentialformen. Er/Sie ist in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf Probleme der Astrophysik und der Kosmologie anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 111 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Statistik, Datenanalyse und Computerphysik		11-SDC-092-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>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Statistik, Datenanalyse und Computerphysik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über spezifisches, vertieftes Wissen im Fachgebiet Statistik, Datenanalyse und Computerphysik.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2012)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 113 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Seminar Mathematische Physik		11-SMP-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Prüfungsausschussvorsitzende/-r Mathematische Physik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	grundständig	Prüfungsvorleistung: Regelmäßige Teilnahme und erfolgreiche Vorbereitung des Seminarvortrags.
<b>Inhalte</b>		
Ein ausgewähltes Thema der Mathematischen Physik		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende lernt die Anfangsgründe selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens kennen. Dies beinhaltet die Erarbeitung und Aufteilung eines vorgegebenen Stoffgebiets an Hand von Literaturvorgaben, die Vorbereitung eines eigenen Vortrags, sowie die Fähigkeit, sich aktiv an der Diskussion zu Vorträgen zu beteiligen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
S (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Vortrag mit Diskussion (ca. 60 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, mit Einverständnis des/der Prüfenden auch Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)		

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Statistische Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik		11-STE-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
16	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	10-M1-PHY und 10-M2-PHY bzw. 10-M1-NST und 10-M2-NST
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen der statistischen Physik: Ideale Systeme. Thermodynamik: Quantenstatistik, Systeme wechselwirkender Teilchen, Kritische Phänomene, Maxwell-Gleichungen, Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwell-Gleichungen in Materie, Dynamik elektromagnetischer Felder. Spezielle Relativitätstheorie.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Methoden der theoretischen Physik. Sie beherrschen die Grundlagen der Elektrodynamik und Thermodynamik sowie der statistischen Mechanik. Sie sind mit den Rechenmethoden vertraut und in der Lage, sie selbstständig zur Beschreibung und Lösung von Problemen aus diesen Bereichen anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
Statistische Mechanik und Thermodynamik: V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (WS) Theoretische Elektrodynamik: V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (SS)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen 1. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im ersten Teil (Statistische Mechanik und Thermodynamik): Klausur (ca. 120 Minuten). 2. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im zweiten Teil (Theoretische Elektrodynamik): Klausur (ca. 120 Minuten). 3. Zu den Inhalten aus Vorlesung und Übungen in beiden Teilen: Mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Minuten, Regelfall) oder Klausur (ca. 120 min).		
Prüfungssprache in der Prüfung 3: Deutsch, mit Einverständnis des Prüfers bzw. der Prüferin auch Englisch. Die Teilnahme an der Prüfung 1 und 2 setzt jeweils das Erbringen von ca. 50 % der Übungsarbeiten voraus. Die Teilnahme an beiden Lehrveranstaltungen Statistische Mechanik und Thermodynamik und Theoretische Elektrodynamik ist dringend empfohlen. Die dort vermittelten Inhalte sind Gegenstand der Prüfung 3. Die Anmeldung zu den Prüfungen 1-3 erfolgt elektronisch nach Bekanntgabe. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn zunächst eine der beiden Prüfungen 1 oder 2 und anschließend die Prüfung 3 bestanden wurde. Die Modulnote wird zu 50 % aus der besten Note der beiden Prüfungen 1 oder 2 und zu 50 % aus der Note der Prüfung 3 gebildet.		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 116 / 133

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2013)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2013)  
 Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Supersymmetrie I und II		11-SUS-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Supersymmetrie I: Grassmann-Variable. Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius. Supersymmetrie: Algebra und Multiplets. Superfeldformalismus. Brechung der Supersymmetrie. Supersymmetrie II: Minimales Supersymmetrisches Standardmodell. Der Higgssektor. Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen. Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC. supersymmetrische Neutrinomassenmodelle. Verletzung der R-Parität.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Grundlagen der Supersymmetrie und supersymmetrischer Modelle. Er/Sie versteht den Formalismus der Theorie und kennt seine Zusammenhänge mit anderen Modellen sowie die Bedeutung für die Phänomenologie der Elementarteilchen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V + R (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2006)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Theoretische Elementarteilchenphysik		11-TEP-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Fundamentale Teilchen und Kräfte. Symmetrien und Gruppen. Quarkmodell. Grundlagen der Quantenfeldtheorie. Eichtheorien. Spontane Symmetriebrechung. Elektroschwaches Standardmodell. Quantenchromodynamik. Erweiterungen des Standardmodells.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden kennen die mathematischen Methoden zur Beschreibung von Phänomenen der Elementarteilchenphysik. Sie verstehen den Aufbau des Standardmodells basierend auf Symmetrieprinzipien einerseits und den beobachteten Teilchen und Wechselwirkungen andererseits. Sie beherrschen Rechenmethoden zur Behandlung von einfachen Problemstellungen und Prozessen der Elementarteilchenphysik. Sie kennen die Tests und die Grenzen des Standardmodells und die Grundzüge erweiterter Theorien.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		

**Verwendung des Moduls in Studienfächern**

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Theoretische Festkörperphysik		11-TFK-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Grundlagen der Theoretischen Festkörperphysik. Fermi-Flüssigkeits-Theorie. Elektron-Elektron-Wechselwirkung. Variationsverfahren. Magnetismus. Supraleitung		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über Grundlagenkenntnisse der theoretischen Beschreibung von Festkörperphänomenen. Er/Sie kennt die dazu angewandten mathematischen bzw. theoretischen Methoden und kann sie auf grundlegende Probleme der Festkörpertheorie anwenden und die Zusammenhänge mit experimentellen Beobachtungen herstellen. Er/Sie hat sich in ein vertieftes Gebiet der Festkörpertheorie eingearbeitet und dieses in einem Seminarvortrag dargestellt.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 122 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Experimentelle Teilchenphysik		11-TPE-092-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>
4	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Physik mit modernen Teilchendetektoren am LHC und Tevatron. Suche nach dem Higgsboson. Suche nach Supersymmetrie und anderer Physik jenseits des Standardmodells. Bestimmung der Top- und W-Masse sowie weiterer Parameter des Standardmodells. Einführung in moderne Analysemethoden und Abschätzung der systematischen Fehler.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physik an modernen Teilchendetektoren, insbesondere aktuell offener Fragen der Teilchenphysik, die mit diesen untersucht werden. Sie wissen um moderne Analysemethoden und sind in der Lage, deren Ergebnisse einzuordnen und Fehler einzuschätzen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 124 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Teilchenphysik (Standardmodell)		11-TPS-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitungen des Physikalischen Instituts und des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
8	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
1 Semester	weiterführend	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung und Spontane Symmetriebrechung. Experimentelle Tests des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter.		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende kennen die Theoretischen Grundlagen des Standardmodells der Teilchenphysik und die Schlüsselexperimente, die das Standardmodell etabliert und bestätigt haben. Er/Sie besitzt die Grundlagenkenntnisse, um experimentelle oder theoretische Ergebnisse im Rahmen des Standardmodells interpretieren zu können und kennt dessen Aussagekraft und Grenzen.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 126 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Theoretische Mechanik und Quantenmechanik		11-TQM-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
16	numerische Notenvergabe	--
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	10-M1-PHY, 10-M2-PHY und 11-MPI-3 bzw. 10-M1-NST, 10-M2-NST und MPI-3
<b>Inhalte</b>		
<p>Newtonsche Mechanik. Lagrange- und Hamilton-Formalismus. Symmetrien und Erhaltungssätze. Anwendungen: Zentralkraftprobleme, kleine Schwingungen, starrer Körper, Bewegung im elektromagnetischen Feld. Relativistische Dynamik. Grenzen der klassischen Physik. Schrödingergleichung. mathematischer Rahmen der Quantenmechanik. harmonischer Oszillator. Drehimpuls und Spin. Wasserstoffatom. Näherungsmethoden. Bewegung im elektrischen Feld. Vielteilchensysteme.</p>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
<p>Die Studierenden haben erste Erfahrungen in der Arbeitsweise der theoretischen Physik erworben. Sie sind mit den Prinzipien der theoretischen Mechanik und ihren verschiedenen Formulierungen vertraut und verstehen die Grundlagen der Quantentheorie. Sie sind in der Lage, die erlernten Rechenmethoden und Verfahren auf einfache Probleme der theoretische Physik anzuwenden und die Resultate zu interpretieren. Insbesondere haben sie sich grundlegende mathematische Konzepte angeeignet.</p>		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
<p>Theoretische Mechanik: V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (WS) Quantenmechanik: V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (SS)</p>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im ersten Teil (Theoretische Mechanik): Klausur (ca. 120 Minuten).</li> <li>2. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im zweiten Teil (Quantenmechanik): Klausur (ca. 120 Minuten).</li> <li>3. Zu den Inhalten aus Vorlesung und Übungen in beiden Teilen: Mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Minuten, Regelfall) oder Klausur (ca. 120 min).</li> </ol> <p>Die Teilnahme an der Prüfung 1 und 2 setzt jeweils das Erbringen von ca. 50 % der Übungsarbeiten voraus. Für die Zulassung zur Prüfung 3 ist das erfolgreiche Bestehen mindestens einer der beiden Prüfungen 1 oder 2 erforderlich. Die Teilnahme an beiden Lehrveranstaltungen Theoretische Mechanik und Quantenmechanik ist dringend empfohlen. Die dort vermittelten Inhalte sind Gegenstand der Prüfung 3. Die Anmeldung zu den Prüfungen 1-3 erfolgt elektronisch nach Bekanntgabe. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn zunächst eine der beiden Prüfungen 1 oder 2 und anschließend die Prüfung 3 bestanden wurde. Die Modulnote wird zu 50 % aus der besten Note der beiden Prüfungen 1 oder 2 und zu 50 % aus der Note der Prüfung 3 gebildet.</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		

<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
<p>Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematik (2013)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)          Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)          Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)          Bachelor (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2013)          Bachelor (1 Hauptfach, 1 Nebenfach) Physik (Nebenfach, 2010)</p>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Theoretische Mechanik und Quantenmechanik für FOKUS-Studierende		11-TQM-F-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<b>ECTS</b>	<b>Bewertungsart</b>	<b>zuvor bestandene Module</b>
16	numerische Notenvergabe	10-M-PHY1 und 10-M-PHY2 bzw. 10-M-NST1 und 10-M-NST2 sowie 11-TQM-1, 11-KP
<b>Moduldauer</b>	<b>Niveau</b>	<b>weitere Voraussetzungen</b>
2 Semester	grundständig	--
<b>Inhalte</b>		
<p>Newtonsche Mechanik. Lagrange- und Hamilton-Formalismus. Symmetrien und Erhaltungssätze. Anwendungen: Zentralkraftprobleme, kleine Schwingungen, starrer Körper, Bewegung im elektromagnetischen Feld. Relativistische Dynamik. Grenzen der klassischen Physik. Schrödingergleichung. mathematischer Rahmen der Quantenmechanik. harmonischer Oszillator. Drehimpuls und Spin. Wasserstoffatom. Näherungsmethoden. Bewegung im elektrischen Feld. Vielteilchensysteme.</p>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
<p>Die Studierenden haben erste Erfahrungen in der Arbeitsweise der theoretischen Physik erworben. Sie sind mit den Prinzipien der theoretischen Mechanik und ihren verschiedenen Formulierungen vertraut und verstehen die Grundlagen der Quantentheorie. Sie sind in der Lage, die erlernten Rechenmethoden und Verfahren auf einfache Probleme der theoretische Physik anzuwenden und die Resultate zu interpretieren. Insbesondere haben sie sich grundlegende mathematische Konzepte angeeignet.</p>		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
<p>Theoretische Mechanik: V (4 SWS) + Ü (2 SWS), jährlich (WS) Quantenmechanik für FOKUS-Studierende: V (4 SWS) + Ü (2 SWS) + T (1 SWS), jährlich (als Block in vorlesungsfreier Zeit zwischen SS und WS)</p>		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>Die Modulprüfung besteht aus folgenden Teilen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im ersten Teil (Theoretische Mechanik): Klausur (ca. 120 Minuten).</li> <li>2. Zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen im zweiten Teil (Quantenmechanik für FOKUS-Studierende): Klausur (ca. 120 Minuten).</li> <li>3. Zu den Inhalten aus Vorlesung und Übungen in beiden Teilen: Mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Minuten, Regelfall) oder Klausur (ca. 120 min).</li> </ol> <p>Die Teilnahme an der Prüfung 1 und 2 setzt jeweils das Erbringen von ca. 50 % der Übungsarbeiten voraus. Für die Zulassung zur Prüfung 3 ist das erfolgreiche Bestehen mindestens einer der beiden Prüfungen 1 oder 2 erforderlich. Die Teilnahme an beiden Lehrveranstaltungen Theoretische Mechanik und Quantenmechanik für FOKUS-Studierende ist dringend empfohlen. Die dort vermittelten Inhalte sind Gegenstand der Prüfung 3. Die Anmeldung zu den Prüfungen 1-3 erfolgt elektronisch nach Bekanntgabe. Die Modulprüfung ist abgeschlossen, wenn zunächst eine der beiden Prüfungen 1 oder 2 und anschließend die Prüfung 3 bestanden wurde. Die Modulnote wird zu 50 % aus der besten Note der beiden Prüfungen 1 oder 2 und zu 50 % aus der Note der Prüfung 3 gebildet.</p>		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
<p>Im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm FOKUS ist die Lehrveranstaltung Quantenmechanik für FOKUS-Studierende anstatt der Veranstaltung Quantenmechanik abzulegen.</p>		

<b>Arbeitsaufwand</b>
--
<b>Lehrturnus</b>
--
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012) Bachelor (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009) Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Theorie der Supraleitung		11-TSL-092-m01
<b>Modulverantwortung</b>		<b>anbietende Einrichtung</b>
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
<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	Die Teilnahme an der Prüfung setzt das Erbringen von Prüfungsvorleistungen voraus. Details werden vom Dozenten bzw. von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Veranstaltungsanmeldung wird als Willenskundgebung zur Teilnahme an der Prüfung gewertet. Wurden im Semesterverlauf die geforderten Prüfungsvorleistungen erbracht, so vollzieht der Dozent bzw. die Dozentin die Prüfungsanmeldung. Die erbrachten Prüfungsvorleistungen erlauben die Prüfungsteilnahme im aktuellen Semester sowie in der Prüfung des Folgesemesters. Für eine Prüfungsteilnahme zu einem späteren Zeitpunkt sind die Prüfungsvorleistungen erneut zu erbringen.
<b>Inhalte</b>		
Einführung in das Phänomen der Supraleitung. Mikroskopische Theorie der Supraleitung (BCS-Theorie). Phänomenologische Theorie der Supraleitung (Ginzburg-Landau-Theorie). Mesoskopische Aspekte der Supraleitung (Andreev-Streuung, Bobolioubov-de-Gennes-Gleichung, SQUIDS). Quantencomputing mit supraleitenden Elementen		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
Der/Die Studierende verfügt über grundlegende Kenntnisse der theoretischen Modelle zur Beschreibung der Supraleitung. Er/Sie kennt die Eigenschaften und Anwendungsgebiete dieser Modelle und ist in der Lage, die Rechenmethoden auf einfache Probleme anzuwenden.		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
R + V (keine Angaben zu SWS und Sprache verfügbar)		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
a) Klausur (ca. 90 Min.) oder b) mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung (ca. 30 Min. pro Person, für Module unter 4 ECTS-Punkten ca. 20 Min.) oder c) Projektbericht (ca. 8-10 S., Bearbeitungsdauer 1-4 Wochen) oder d) Referat/Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsturnus: Der Prüfungsturnus hängt von der Prüfungsart ab und wird in geeigneter Form unter Beachtung des §32 Abs. 3 ASPO 2009 bekanntgegeben. Prüfungssprache: Deutsch, Englisch		
<b>Platzvergabe</b>		
--		
<b>weitere Angaben</b>		
--		
<b>Arbeitsaufwand</b>		
--		
<b>Lehrturnus</b>		
--		
<b>Bezug zur LPO I</b>		
--		
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>		
1-Fach-Bachelor Mathematische Physik (2009)	JMU Würzburg • Erzeugungsdatum 26.08.2024 • PO-Datensatz Bachelor (180 ECTS) Mathematische Physik - 2009	Seite 132 / 133

Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Physik (2012)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2009)  
 Bachelor (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) Mathematische Physik (2012)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik - Nanostrukturtechnik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2010)  
 Master (1 Hauptfach) FOKUS Physik (2011)  
 Master (1 Hauptfach) Computational Mathematics (2012)