

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kurzbezeichnung</b>
Black Holes		11-SLQ-Int-241-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>		
<p>TEIL 1 - Klassische Lösungen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vakuumlösungen der Einstein'schen Gleichung - Schwarzschild-Lösung, Birkhoff-Theorem, Eddington-Finkelstein-Koordinaten, Kruskal-Erweiterung und ewige schwarze Löcher, Penrose-Diagramm, konforme Kompaktifizierung und Carter-Penrose-Diagramm</li> <li>2. Gravitationskollaps - die Oppenheimer-Snyder-Lösung</li> <li>3. Geladene und rotierende Schwarze Löcher - Cauchy-Horizonte, Ergosphäre</li> <li>4. ADM-Formalismus - Energie und Drehimpuls</li> <li>5. Thermodynamik Schwarzer Löcher</li> </ol> <p>TEIL 2 - Astrophysikalische Beobachtung Schwarzer Löcher</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Messung von Spin und Masse</li> <li>2. Elektromagnetismus Schwarzer Löcher</li> <li>3. Gravitationswellen und ihre Messung</li> </ol> <p>TEIL 3 – Quanteneigenschaften Schwarzer Löcher</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die QFT auf gekrümmter Raumzeit: Rindler-Raumzeit, Unruh-Effekt</li> <li>2. Herleitung der Hawking-Strahlung</li> <li>3. Hawkings ursprüngliche Formulierung des Informationsparadoxons</li> <li>4. Die "Holographie der Information" - Informationsparadoxon in AdS/CFT, die Page-Kurve und Inseln</li> <li>5. Firewall, Fuzzball, Komplementarität - mögliche Lösungen des Informationsparadoxons</li> <li>6. Wurmlöcher und das Faktorisierungsproblem.</li> </ol>		
<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>		
<p>Dieser Kurs hat eine Brückenfunktion zwischen den Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie (Veranstaltung GR I) und den aktiven Forschungsrichtungen auf den Gebieten der Astronomie, Astrophysik, Allgemeinen Relativitätstheorie, der Stringtheorie und der AdS-CFT-Korrespondenz.</p> <p>Es wird erwartet, dass die Studierenden nach dem Besuch dieses Kurses die Anwendungen der Allgemeinen Relativitätstheorie in Verbindung mit den Forschungsrichtungen in diesen Bereichen beherrschen. Dies biete ihnen insbesondere die Möglichkeit, eine Karriere als Forscher*in in den oben genannten Richtungen anzustreben und ihnen dabei helfen, durch Master-/Doktorarbeiten reibungslos in diesen Prozess einzusteigen.</p>		
<b>Lehrveranstaltungen</b> (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)		
V (3) + R (1) Veranstaltungssprache: Englisch		
<b>Erfolgsüberprüfung</b> (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)		
<p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Englisch Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester</p>		



<b>Platzvergabe</b>
--
<b>weitere Angaben</b>
--
<b>Arbeitsaufwand</b>
180 h
<b>Lehrturnus</b>
k. A.
<b>Bezug zur LPO I</b>
--
<b>Verwendung des Moduls in Studienfächern</b>
Master (1 Hauptfach) Physics International (2020) Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)