

**Satzung für den Modulkatalog der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen
Fakultät für Bachelor- und Masterstudi-
engänge an der Universität Potsdam
(MK MNF)**

Vom 18. Februar 2015

Der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage der §§ 19 Abs. 1 und 2, 22 Abs. 1 und 2 sowie 72 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 des Brandenburgisches Hochschulgesetz (BbgHG) vom 28. April 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 18]) in Verbindung mit § 3 Abs. 2 der Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen vom 7. Juni 2007 (GVBl. II/07 S. 134), zuletzt geändert durch Verordnung vom 15. Juni 2010 (GVBl.II/10, [Nr. 33]), und mit Art. 21 Abs. 2 Nr. 1 der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010 S. 60) in der Fassung der Zweiten Satzung zur Änderung der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 21. Mai 2014 (AmBek. UP Nr. 9/2013 S. 448) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek. UP Nr. 3/2013 S. 35), in der Fassung der Änderungssatzung vom 26. Februar 2014 (AmBek. UP Nr. 3/2014 S. 35) am 18. Februar 2015 folgenden Modulkatalog als Satzung beschlossen:¹

Inhalt

- § 1 Anwendung des MK MNF
- § 2 In-Kraft-Treten

Anlage: Modulkatalog

I. Bachelor

- A) Biochemie/Biologie
- B) Chemie
- C) Geowissenschaften
- D) Informatik
- E) Mathematik
- F) Physik

II. Master

- A) Informatik
- B) Mathematik

§ 1 Anwendung des MK MNF

(1) Diese Satzung enthält Modulbeschreibungen von Modulen, die durch die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät angeboten werden. Sie gilt in Verbindung mit fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen der Bachelor- und Masterstudiengänge der Universität Potsdam, soweit diese Ordnungen auf diese Satzung (MK MNF) verweisen.

(2) Bei Verweisen nach Absatz 1 Satz 2 gelten die in dieser Satzung enthaltenen Modulbeschreibungen. Die jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen können andere Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul regeln, sofern diese Satzung Teilnahmevoraussetzungen vorsieht. Die Modulart wird in den fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen geregelt.

§ 2 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am 1. Oktober 2015 in Kraft.

¹ Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am 13. April 2015.

Anlage 1. Modulkatalog

I. Bachelor

A) Biochemie/Biologie

BIO-BM_1.06 – Grundlagen der Biologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul beinhaltet botanisches und zoologisches Grundwissen. In den Lehrveranstaltungen der Allgemeinen Botanik und der Allgemeinen Zoologie wird ein Überblick über den Bau, die Funktion, die Fortpflanzung und die Evolution von Pflanzen und Tieren gegeben. Im praktischen Teil werden anhand von Präparaten grundlegende Kenntnisse des makroskopischen und mikroskopischen Aufbaus von Pflanzen und Tieren erworben.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Das Modul vermittelt ein Grundverständnis der organismischen Biologie und ist unabhängig von der späteren Wahl einer Spezialisierungsrichtung und der beruflichen Orientierung. Die Teilnehmer/innen erlernen den Zusammenhang von Struktur und Funktion und erhalten einen Überblick über die funktionelle Organisation von Geweben, Organen und Organsystemen.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Heranführen der Studierenden an die wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise; Erlernen komplexer wissenschaftliche Sachverhalte; manuelle Fertigkeiten für die Laborpraxis (insbesondere Umgang mit dem Mikroskop); Identifikation und Dokumentation morphologischer und anatomischer Strukturen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Schriftliche Prüfung (120 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung zur Allgemeinen Botanik	2V + 2Ü		Praktikumsprotokolle und -testate	
Vorlesung und Übung zur Allgemeinen Zoologie	2V + 2Ü		Praktikumsprotokolle und -testate	
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biochemie/Biologie		

BIO-BM_1.07 – Grundlagen der Biochemie und Zellbiologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Im Vorlesungsteil Biochemie werden grundlegende Aspekte über die Struktur, Eigenschaften und biologische Funktion von Biopolymeren (Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden), sowie über die Verlaufsprinzipien und die Regulation der wichtigsten katabolischen und anabolischen Prozesse dargestellt. Im Lehrgebiet Allgemeine Zellbiologie werden grundlegende Kenntnisse über Bau und Funktion der Zelle und ihrer Substrukturen vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Das Modul vermittelt theoretisches Grundwissen über die universellen Prinzipien biochemischer Prozesse und die Strukturen und Funktionen pro- und eukaryotischer Zellen. Es ist eine essentielle Vorlage für alle weiterführenden biochemischen, molekularbiologischen und zellbiologischen Veranstaltungen. Durch die Vermittlung der Grundlagenkenntnisse sollen sich die Studierenden eine wissenschaftliche Denkweise aneignen, wodurch sie in die Lage versetzt werden, in den weiterführenden Veranstaltungen (speziell in den Praktika) in einer konkreten Problemsituation fachspezifische Erklärungen zu entwickeln und experimentelle Strategien abzuleiten.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Das vorab zur Verfügung gestellte Vorlesungsmaterial ermöglicht und erfordert eine aktive Teilnahme der Studenten an der Vorlesung und entwickelt somit das Diskussionsvermögen für wissenschaftliche Sachverhalte.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	135			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung zur Biochemie	2			
Vorlesung zur Allgemeinen Zellbiologie	1			
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Biologie (Modul Grundlagen der Biologie) und der Chemie (Modul Allgemeine und Anorganische Chemie)			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Biochemie/Biologie			

BIO-AM_2.05 – Konzepte der Ökologie I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> In diesem Modul zu Grundlagen der Ökologie werden Kenntnisse über die Beziehungen der Organismen zu ihrer Umwelt sowie über die komplexen Wechselwirkungen abiotischer und biotischer Faktoren in Ökosystemen vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Ökologie mit Schwerpunkte in der Autökologie und der Populationsökologie. Sie verfügen über Fertigkeiten zur Interpretation einfacher Modelle und Berechnungen.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Fähigkeiten zur Anwendung ökologischer Grundbegriffe, Erarbeitung von Zusatzwissen durch Verwendung von aktuellen Lehrbüchern.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Ringvorlesung	4V			
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind die in den Modulen des ersten Studienjahrs, insbesondere in den Modulen <i>Grundlagen der Biologie</i> und <i>Mathematik 1</i> vermittelten Kenntnisse.			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Biochemie/Biologie			

BIO-AM_3.01 – Konzepte und Theorie der Ökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Funktionsweisen und Eigenschaften von natürlichen und anthropogen beeinflussten Ökosystemen mit Schwerpunkten in Lebensgemeinschaften/Diversität, in Stoff- und Energieflüssen in Ökosystemen sowie in der Regulation von Nahrungsnetzen, - besitzen einen Überblick über die wichtigsten Konzepte sowie die zentralen mathematischen Modellansätze und klassischen Theorien der Ökologie (einfache Modelle zu Populationsdynamiken, klassische Konkurrenzmodelle, einfache Räuber-Beute-Modelle, einfache Trophische Systeme, einfache ressourcenabhängige Systeme, einfache altersstrukturierte Modelle), - besitzen ein Grundverständnis mathematischer Modellierungstechniken in der Ökologie, - haben eine konzept- und theoriegetriebene Denkweise in der Ökologie kennengelernt. <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, einfache mathematische Modelle der Ökologie zu verstehen und zu interpretieren, - beherrschen die Grundlagen, um eigene, einfache mathematische Modelle der Ökologie zu entwickeln (z. B. mit MATLAB oder R), - können ihre erworbenen Kenntnisse durch eigenständige Implementierung, Bearbeitung und Analyse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, Sachverhalte der Theoretischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, - können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, - nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung. 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung zur Systemökologie	2V	Mündliche Prüfung (20 Minuten)		
Vorlesung und Übung zur Theoretischen Ökologie	3V + 3Ü			
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: Teilnahme am Modul Konzepte der Ökologie I			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biochemie/Biologie			

B) Chemie

CHE-A8 Theoretische Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart::	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das grundlegende theoretische Verständnis und die quantitative Modellierung molekularer Eigenschaften und Prozesse, oftmals computergestützt, sind in der modernen Chemie – und so auch in der Chemieausbildung – nicht mehr wegzudenken.</p> <p>Im zweisemestrigen Modul wird in einem ersten Abschnitt eine <i>Einführung in die Quantenmechanik</i> gegeben, welche das Fundament der mikroskopischen Struktur und des Verhaltens von Atomen, Molekülen und Festkörpern bildet. Die Studierenden werden mit der Sprache der Quantenmechanik vertraut gemacht, um einfache Systeme wie das schwingende oder rotierende Molekül, oder die Elektronenstruktur des Wasserstoffatoms behandeln zu können – oft im Zusammenhang mit spektroskopischen Anwendungen.</p> <p>Im zweiten Abschnitt werden <i>Vielelektronensysteme und die chemische Bindung</i> besprochen, von analytisch lösbaren Modellen und einer grundlegenden Durchdringung für kleine Moleküle, bis hin zu großen, ungesättigten Kohlenwasserstoffen und Polymeren, die im Rahmen der so genannten Hückeltheorie zugänglich sind.</p> <p>Die Studierenden erhalten so einen Einblick in die Methodik der Theoretischen und Computerchemie. Sie sind in der Lage, quantenchemische Modellbildung zu betreiben und quantitative Verfahren anzuwenden, um Chemie im atomaren und molekularen Detail zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden erwerben akademische Grundkompetenzen bei den Vorbereitungen und Durchführungen der Seminare.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur (120 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4	--	--	--
Seminar	2	--	--	--
Häufigkeit des Angebots:	Beginn im Sommersemester (zweisemestrig)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-A12			
Anbietende Lehrinheit:	Chemie			

CHE-AWP2-3 Theoretische Chemie/Computerchemie			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 7	
Modulart::	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der molekularen Quantenmechanik und erhalten eine Einführung in den Umgang mit Computern und Betriebssystemen zur numerischen Behandlung molekular-quantenmechanischer Probleme.</p> <p>Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Modellierung dynamischer und kinetischer Prozesse, z.B. mit Hilfe der zeitabhängigen Quantenmechanik, sowie der Wechselwirkung von Licht mit Molekülen für spektroskopische Fragestellungen und die molekulare Photochemie.</p> <p>Das Praktikum unterlegt das theoretische Material mit praktischen Anwendungen: Nach einer Einführung in die Benutzung von Kleincomputern werden Methoden zur molekularen Visualisierung, zur numerischen Lösung klassischer Bewegungs- oder reaktionskinetischer Gleichungen, sowie zur zeitabhängigen Quantenmechanik erarbeitet.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur, bestehend aus theoretischem (120 Minuten) und praktischem Teil (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4	--	--	--
Praktikum	2	--	--	--
Häufigkeit des Angebots:		Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit:		Chemie		

CHE-B6 Theoretische Chemie			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart::	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>In der Vorlesung (WiSe) werden eine elementare Einführung in die Moleküldynamik gegeben und – als Schwerpunkt – Methoden zur Berechnung der Elektronenstruktur und der Eigenschaften von Molekülen mit Hilfe moderner „ab initio“ Verfahren vermittelt.</p> <p>Im Sommersemester erlernen die Studierenden im Computerpraktikum mit begleitendem Seminar den praktischen Umgang mit Kleinrechnern und Software, die ihnen die Durchführung, Auswertung und Visualisierung quantenchemischer und verwandter computerchemischer Probleme erlaubt.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur, bestehend aus theoretischem (120 Minuten) und praktischem Anteil (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2	--	--	--
Seminar	1	--	--	--
Praktikum	3	--	--	--

Häufigkeit des Angebots:	Beginn Sommersemester (zweisemestrig)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrereinheit:	Chemie

C) Geowissenschaften

GEW-BScP13 – Grundlagen der Allgemeinen Geophysik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Die Erde als Planet, Figur und Schwerefeld der Erde, Isostasie, Aufbau der tiefen Erde, Rotation und Rotationsschwankungen, Magnetfeld, Gesteinsmagnetismus, Paläomagnetismus, elastische Eigenschaften von Gesteinen, Spannungszustand, Erdbeben, seismische Wellen, Geothermik und Alter der Erde, Messmethoden der Geophysik.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Grundverständnis der wesentlichen physikalischen Eigenschaften des Erdkörpers und der wesentlichen geophysikalischen Phänomene und Methoden.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen: Teilnahme an den Modulen Geowissenschaften I + II, Experimentalphysik I + II, Mathematik I + II		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geowissenschaft		

GEW-BScP14 – Grundlagen der Angewandten Geophysik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Grundlagen und Prinzip seismischer Verfahren (Refraktions- und Reflexionsseismik), Magnetfeld der Erde, Geo- und Paläomagnetismus. Angewandte Magnetik (Anomaliefeld, Anwendungen, Datenbearbeitung), Angewandte Gravimetrie, Physikalische Grundlagen und Prinzipien elektrischer und elektromagnetischer Verfahren, Vermessung und GPS (Grundlagen). In der Geländeübung werden einzelne behandelte Verfahren im Gelände eingesetzt, was auch die Auswertung und Interpretation der Daten beinhaltet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Grundverständnis der wesentlichen geophysikalischen Phänomene sowie ein grundlegendes Wissen hinsichtlich der physikalischen Grundlagen geophysikalischer Verfahren sowie deren Anwendung zur Erkundung des Untergrundes.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	97,5			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Geländeübung	22,5 h (2-3 tägige Exkursion)			
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: Teilnahme an den Modulen Geowissenschaften I+II, Experimentalphysik I+II, Mathematik I+II sowie Grundlagen der Allgemeinen Geophysik			
Anbietende Lehrinheit(en):	Geowissenschaft			

GEW-BScW21 – Seismologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Grundlagen der Elastizitätstheorie, Wellengleichung (Raumwellen), Wellenausbreitung in geschichteten Medien, Strahlentheorie, Oberflächenwellen, Erdbebenlokalisierung (Punktherdmodell), Erdbebenstärke (Magnitude/Intensität), Herdmechanik und ausgedehnte Quelle, Seismometer, Strukturuntersuchung mittels seismologischer Verfahren.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende kennen die Grundlagen der Erdbeben-Seismologie. Sie werden in die Lage versetzt, Standardaufgaben der beobachtenden Seismologie zu lösen (Lokalisierung von Erdbeben, Herdmechanik, Seismogramminterpretation und Strukturbestimmung).</p>			

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Hausarbeit (20 Seiten)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Vorlesung und Übung	2V + 2Ü		
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: Teilnahme am Modul Grundlagen der Allgemeinen Geophysik		
Anbietende Lehrinheit(en):	Geowissenschaft		

GEW-BScW26 – Physik der tiefen Erde		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul vermittelt einen Überblick zu den physikalischen Grundlagen des stofflichen Aufbaus des tiefen Erdinneren (Thermodynamik des Festkörpers, Gitterschwingungen, Debye-Theorie, Grüneisen-Parameter, Mie-Grüneisen-Beziehung, Zustandsgleichungen, Schmelzprozesse) und zu den entsprechenden Beobachtungsgrößen in der Geophysik (v_p/v_s Geschwindigkeiten bei hohen p,T-Bedingungen, Reuss-Voigt-Hill Mittelwertbildung bei Gesteinen, etc.). Der Zusammenhang mit dem PREM Referenz-Modell (Dziewonski & Anderson, 1981) des Erdinneren wird abgeleitet und erläutert. Darauf aufbauend werden einzelne Prozesse zur Dynamik von Erdmantel und Lithosphäre (Energiebilanz, Wärmefluss/Geotherme in der Lithosphäre, Teilschmelzen) beispielhaft vorgestellt und diskutiert.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden verfügen über ein physikalisches Grundverständnis für den Aufbau des tiefen Erdkörpers, für den Zusammenhang von geophysikalischen Beobachtungsgrößen mit dem stofflichen Aufbau der tiefen Erde.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Hausarbeit (20 Seiten)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Vorlesung und Übung	2V + 2Ü		
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: Teilnahme am Modul Grundlagen der Angewandten Geophysik		
Anbietende Lehrinheit(en):	Geowissenschaft		

D) Informatik

INF-1010 – Grundlagen der Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Einführung in die Informatik, Algorithmisierung, Modellbildung und Spezifikation, Funktionale Programmierung, abstrakte Datentypen und ihre Realisierung durch Datenstrukturen (Listen, Bäume), Objektorientierung, Grundlagen der Programmiersprachen, Spezifikation und Verifikation von Programmen</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Kenntnis des Algorithmusbegriffs, von Merkmalen von Algorithmen und Grenzen der Algorithmisierung, einfache Algorithmen in einer halbformalen Notation erstellen können, Churchsche These kennen, einfache Algorithmen in Programme funktionaler und imperativer Notation (z.B. Python) umsetzen können, funktionale Spezifikationen zu einfachen Problemen angeben können, elementare Datentypen und Datentypkonstruktoren mit ihren mathematischen Konzepten beschreiben und wichtige Datenstrukturen (z.B. Sequenz, Baum, File) in Programmiersprachen (z.B. Python) definieren können, Grundprinzipien funktionaler Programmierung kennen und kleinere funktionale Programme schreiben können, Programmierparadigmen und -sprachen, Syntax und Semantik bei Programmiersprachen definieren können.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (180 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Rechnerübung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Didaktik der Informatik)		

INF-1011 – Algorithmen und Datenstrukturen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Programmierstile, Qualität von Programmen, Algorithmische Prinzipien: Teile und Herrsche, systematische Suche u.a., Entwurfparadigmen für Algorithmen, Asymptotisches Wachstum von Komplexität, Algorithmen auf Zahlen, Folgen, Bäumen, Graphen und Punktmengen, Fortgeschrittene Datenstrukturen (balanzierte Bäume, Hash-Tabelle), parallele und verteilte Algorithmen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Beherrschung der Konzepte von Programmiersprachen (z.B. Python), Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen und Bewertung hinsichtlich Zeit- und Platzkomplexität, Beherrschung effizienter Standardalgorithmen zum Multiplizieren und Matrixmultiplizieren, auf Folgen, Bäumen, Graphen und Punktmengen, u.a. zum Suchen und Sortieren auf Folgen, zum Durchlaufen, zum Suchen, Einfügen, Löschen auf allgemeinen und ausgeglichenen Suchbäumen, Suchen kürzester Wege und minimaler Spannäume auf Graphen, Suchen kürzester Abstände und Bilden konvexer Hüllen auf Punktmengen, Kenntnis der Effizienzmaße auf Parallelrechnersystemen und von effizienten parallelen Algorithmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (180 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120 (Bachelorstudiengang Informatik/CS); 90 (Studierende anderer Studiengänge)			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Rechnerübung (für Studierende anderer Studiengänge als Informatik/Computational Science)	2			
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik (Didaktik der Informatik)			

INF-1020 – Theoretische Grundlagen: Modellierungskonzepte der Informatik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Automaten als Akzeptoren von Sprachen, Endliche Automaten, Kellerautomaten/Pushdown-Automaten, Turingmaschinen; Grammatiken als Generatoren von Sprachen, reguläre und kontextfreie Sprachen, Chomsky-Hierarchie, mathematische Beweisführung, Graphen, Bäume.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis und Fähigkeit zur Verwendung von grundlegenden Modellierungswerkzeugen der Informatik. Verständnis ihrer Eigenschaften und grundlegender Algorithmen auf ihnen.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (180 Minuten)		

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Tutorium	2			
Übung	2		Hausaufgaben wöchentlich	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

INF-1021 – Theoretische Grundlagen: Effiziente Algorithmen			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<i>Inhalte</i> Berechenbarkeit und ihre Grenzen, deterministische und nichtdeterministische Algorithmen, unlösbare Probleme. Komplexität, effiziente Algorithmen, nicht-handhabbare Probleme, Berechenbarkeits- und Komplexitätsklassen, NP-Vollständigkeit und Reduktionen.			
	<i>Qualifikationsziele</i> Verständnis der Relation zwischen verschiedenen Computer- und Programmiermodellen. Fähigkeit, mit abstrakten Konzepten wie Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit umzugehen. Verständnis der prinzipiellen Grenzen des Berechenbaren. Fähigkeit, die Komplexität von Algorithmen und Problemen abzuschätzen, effiziente Lösungsmuster zu erkennen und anzuwenden und die Angemessenheit und algorithmische Effizienz von Lösungsansätzen einzuordnen. Verständnis des Zusammenhangs verschiedener Komplexitätsklassen und der Grenzen des effizient Lösbaren.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (180 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Tutorium	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

INF-1040 – Konzepte paralleler Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Parallelrechnerarchitekturen, Programmiermodelle für parallele Anwendungen, Entwurf paralleler Algorithmen (PCAM-Modell, Gebietszerlegung, funktionale Zerlegung), Parallel Programming Patterns (Master-Worker, MapReduce, SPMD, etc.), Programmiermodelle für Multicoresysteme: z.B. POSIX-Threads, OpenMP, Intel TBB, Parallel JavaScript, Programmiermodelle für Cluster Computing: Beispiel MPI, PGAS, Scientific Computing: Beispiel: Fortran 2008, Graphenbasierte Modellierung von Parallelen Programmen. Leistungsanalyse von parallelen Anwendungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden lernen die Konzepte paralleler Programmierung kennen, parallele Programmiermodelle für sowohl Shared als auch Distributed Memory Systeme, Parallel Programming Patterns und ihre Anwendungen. Die Studierenden lernen, zu einer gegebenen Aufgabenstellung das geeignete Parallelisierungsmodell auszuwählen, und umzusetzen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	C-Kenntnisse, Erfahrung mit Softwareentwicklungstools wie Makefile, Debugger, gcc, ggf. Eclipse sind wünschenswert. Empfohlen ist die vorangehende Teilnahme an den Modulen Grundlagen der Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen und Informationsverarbeitung			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)			

INF-1060 – Software Engineering		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Auswahl aus den Bereichen: Grundbegriffe des Software Engineering, Software- und Produktlebenszyklus, Vorgehensmodelle für den Entwurf großer Softwaresysteme, Semantische Aspekte der Domänenbeschreibung, Hierarchie, Parallelismus, Echtzeit und Einbettung als grundlegende Paradigmen, Organisationsprinzipien komplexer Softwaresysteme, Design by Contract, Muster in Modellierung und Entwurf, Methoden der Qualitätssicherung, Evolution und Re-Engineering, Ausgewählte Sprachen und Werkzeuge zur Prozess- und objektorientierten Modellierung, Methoden und Sprachen für den objektorientierten Entwurf, Architekturen und Architekturschemata von Software-Systemen, Architektur von Enterprise Applications, Entwurfs- und schließlich Implementierungsmodelle im objektorientierten Paradigma, z.B. Java 2 SE, Design-Patterns, Software-Testmethoden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Teilnehmer erwerben ein Verständnis von grundlegenden Begriffen und die Fähigkeit zur Verwendung verschiedener Ansätze des Software Engineering. Teilnehmer kennen Merkmale wesentlicher Technologien und Werkzeuge zur Spezifikation, komponentenbasierten Entwicklung und Qualitätssicherung moderner Softwaresysteme sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten. Die Konzepte werden anhand von Anwendungsbeispielen und Werkzeugen demonstriert und geübt. Ausgewählte Aspekte werden vertieft.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Projekt (Projektseminar)	1	Projektarbeit (ca. 10 Seiten)		
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Wintersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen INF-1010 – Grundlagen der Programmierung, INF-1011 – Algorithmen und Datenstrukturen und INF-1020 – Theoretische Grundlagen: Modellierungskonzepte der Informatik ist empfohlen			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Informatik (Software Engineering)			

INF-1070 – Intelligente Datenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Arten von Modellbildungsproblemen und Lernverfahren, Grundlagen Bayes'scher Statistik und empirischer Inferenz, Lineare Klassifikations- und Regressionsmodelle, Kernel-Methoden, Modellevaluierung, Implementierung von Datenanalysemethoden, beispielsweise in Matlab.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, Lösungen in Matlab zu implementieren und die Qualität der inferierten Modelle mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Moduleilprüfung, s.u.			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Moduleilprüfung	
Vorlesung	2			Mündliche Prüfung (20-30 Minuten) oder Klausur (60-120 Minuten)
Übung	2			Projektaufgabe
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen ist die vorherige Teilnahme am Modul Grundlagen der Stochastik			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Informatik (Maschinelles Lernen)			

INF-6010 - Mentoring und Praxis der Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Organisation des Studiums, Infrastruktur für das Studium (Bibliothek, Rechnernutzung, ...), Regelmäßige Treffen in Kleingruppen mit Mentoren finden über die ersten drei Semester hin statt, Mentoren moderieren die Bildung studentischer Clubs, Nutzung des Betriebssystems UNIX/LINUX Entwicklungsumgebungen für C, Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen in einer imperativen Programmiersprache wie beispielsweise C, Objektorientierte Programmierung, beispielsweise in der Programmiersprache C++.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Studentinnen und Studenten verfügen über die Fähigkeit, ihr Informatikstudium zu organisieren. Sie kennen Techniken der Literaturrecherche und sind mit der Nutzung der Rechner-Infrastruktur vertraut. Im Mentoring-Programm entwickeln Teilnehmer Vertrautheit mit der universitären Umgebung und lernen, mit den typischerweise im Studium auftretenden schwierigen Situationen umzugehen, Teilnehmer erwerben soziale Kompetenzen und lernen, sich in studentischen Clubs zu verschiedenen Interessengebieten zu organisieren. Teilnehmer erwerben Fertigkeiten im Umgang mit dem Betriebssystem, mit der Anwendung von Diensten im Netzwerk, insbesondere Internetdienste. Teilnehmer entwickeln einen sicheren Umgang mit Programmiersprachen. Die Studierenden sind befähigt im Umgang mit dem Betriebssystem UNIX/LINUX einschließlich dessen Konfiguration und zur Shell-Programmierung. Sie beherrschen den Umgang mit den wichtigsten Netzwerkanwendungen und können einfache Algorithmen in C programmieren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Zwei Klausuren (jeweils 60-120 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Rechnerübung	2			
Treffen mit Mentoren	1	Regelmäßige Teilnahme an den Treffen		
Häufigkeit des Angebots:	Modul beginnt in jedem Wintersemester und erstreckt sich über drei Semester.			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Informatik (Maschinelles Lernen)			

B.VM.INF100 – Vertiefung Informatik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertieftes Fachwissen und Kenntnisse einschlägiger Theorien, Modelle und Methoden im Bereich der angewandten, praktischen oder humanwissenschaftlichen Informatik, - können dieses Wissen in einen interdisziplinären, wissenschaftlichen Zusammenhang bringen. 			
Modulprüfung □(Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (20-30 Minuten) oder Klausur (60-120 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15-25 Seiten)			
Selbstlernzeit (in h):	120			
Veranstaltungen □(Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2	Keine	Keine	Keine
Übung	2	Keine	Bearbeitung von Übungsaufgaben	Keine
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik		

B.VM.INF200 – Vertiefung Informatik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertieftes Fachwissen und Kenntnisse einschlägiger Theorien, Modelle und Methoden im Bereich der angewandten, praktischen oder humanwissenschaftlichen Informatik, - können dieses Wissen in einen interdisziplinären, wissenschaftlichen Zusammenhang bringen. 			
Modulprüfung □(Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (20-30 Minuten) oder Klausur (60-120 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15-25 Seiten)			
Selbstlernzeit (in h):	120			
Veranstaltungen □(Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2	Keine	Keine	Keine
Übung	2	Keine	Bearbeitung von Übungsaufgaben	Keine
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik		

B.VM.INF300 – Vertiefung Software Engineering		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul umfasst eine Auswahl weiterführender Themen aus dem Gebiet des Software Engineering, beispielsweise Prozessmodellierung, IT-Projektmanagement, Service Engineering, Virtualisierung, Qualitätsmanagement, formale Methoden im Systemdesign</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertieftes Fachwissen und Kenntnisse einschlägiger Theorien, Modelle und Methoden und sind in der Lage, diese anzuwenden, - können dieses Wissen in einen interdisziplinären, wissenschaftlichen Zusammenhang bringen. <p><i>Qualifikationsziele</i> Teilnehmerinnen und Teilnehmer erwerben ein vertieftes Verständnis und die Fähigkeit zur Verwendung verschiedener Ansätze des Software Engineering. Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen Merkmale zahlreicher Technologien und Werkzeuge zur Spezifikation, komponentenbasierten Entwicklung und Qualitätssicherung moderner Softwaresysteme sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	1 mündliche Prüfung (20 Minuten) oder 1 Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
		Vorlesung	2	
Übung	2	Keine	Keine	Keine
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich (im SoSe)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik			

E) Lehrinheit Mathematik

MAT-BM-D111 Basismodul Analysis I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul <i>Analysis I</i> werden die zentralen analytischen Hilfsmittel für das Studium von Funktionen von einer Variablen bereitgestellt. Behandelt werden dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die reellen Zahlen, - Konvergenz einer Folge, Cauchyfolge, - Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen, - Elementare Funktionen, - Grenzwerte und Stetigkeit einer Funktion, Folgerungen der Stetigkeit, - Ableitung, Mittelwertsatz, Taylorformel, - das Riemannsche Integral. <p>Neben den mathematischen Grundlagen erlernen die Studierenden mit mathematischen Methoden rigoros umzugehen. Zu diesem Zweck werden in der Vorlesung vollständige Beweise vorgeführt und Querverbindungen zwischen verschiedenen Ergebnissen gezeigt. Die Übungen leiten die Studierenden dazu an, Probleme mathematisch zu analysieren und bereitgestellte Techniken zur Lösung einzusetzen. So wird erlernt, eigene Argumentationsketten zu entwickeln, sowie fremde Argumentationsketten auf ihre Schlüssigkeit zu überprüfen und damit wird eine adäquate mündliche und schriftliche mathematische Ausdrucksfähigkeit entwickelt.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Analysis I	4			
Übung Analysis I	4		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-BM-D112 Basismodul Analysis II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 8		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Modul <i>Analysis II</i> werden die zentralen analytischen Hilfsmittel für das Studium von Funktionen von mehreren reellen Variablen bereitgestellt. Behandelt werden dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topologische Grundbegriffe in metrischen Räumen, - Partielle Ableitungen und Differenzierbarkeit, - Kurven im \mathbb{R}^n, - Mittelwertsatz, Taylorformel, - Extrema einer reellwertigen Funktion, - Satz der Umkehrabbildung und der impliziten Funktionen, - Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen. <p>Neben den mathematischen Kenntnissen, die dieses Modul vermittelt, erlernen die Studierenden mathematische Beweismethoden, die sie in den Übungen selbst anwenden.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherche-techniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Analysis II	4			
Übung Analysis II	4		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich: Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls MAT-BM-D111 und empfohlen wird die Teilnahme an dem Modul MAT-BM-121			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

MAT-BM-D121 Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>In dieser Vorlesung werden die Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie vermittelt, die zum Verständnis fast aller Gebiete der Mathematik erforderlich sind. Zum Inhalt der Vorlesung gehören u.a. lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, Skalarprodukte, Determinanten, Volumina und elementare Lehrsätze der euklidischen Geometrie.</p> <p><i>Fachkompetenz</i> Es wird die Fähigkeit zum Lösen linearer Probleme einschließlich Anwendungen in der Geometrie vermittelt.</p> <p><i>Methodenkompetenz:</i> Anhand des Stoffes zur linearen Algebra und analytischen Geometrie lernen die Studierenden die mathematische Denk- und Arbeitsweise einschließlich verschiedener Beweismethoden kennen.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherche-techniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie I	4			
Übung Lineare Algebra und Analytische Geometrie I	4		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-BM-D122 Basismodul Lineare Algebra und Analytische Geometrie II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Verfahren und Sätze der linearen Algebra und deren Anwendung in der analytischen Geometrie.</p> <p>Sie Studierenden können einfache Probleme und Aufgaben aus der linearen Algebra und der analytischen Geometrie selbstständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und schriftlich und mündlich präsentieren.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie II und Übung	4V + 4Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich: Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die Teilnahme am Modul MAT-BM-D121			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

MAT-BM-D130 Basismodul Programmieren		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Einführung in das objektorientierte Programmieren. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterprogramme und Programmstrukturierung, - Schleifen, - Verzweigungen, - rekursive Programme, - Klassen und objektorientierte Modellierung, - Klassenhierarchien, - Behandlung von Events und interaktive Programme, - Benutzung eines Versionsverwaltungssystems zur Projektarbeit. <p><i>Akademische Grundkompetenzen (4 LP)</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Projektarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz (Identifizieren von Arbeitsschritten). Analysetechniken: Umgang mit Software-Paketen, Umgang mit Programmiersprachen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Übung Programmieren	4	Programmierprojekt	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester.		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-BM-D140 Basismodul Mathematisches Problemlösen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>In diesem Modul erlernen die Studierenden grundlegende Techniken zur Analyse und zur Lösung mathematischer Probleme. Außerdem erlernen sie die Präsentation der Probleme und ihrer Lösungen in schriftlicher und mündlicher Form. Sie arbeiten sich selbständig in die Literatur zu vorgegebenen Themen ein und wenden die relevanten Methoden zur Lösung von vorgegebenen Aufgaben an.</p> <p>Dazu lösen die Studierenden selbständig mathematische Aufgaben aus verschiedenen mathematischen Teilgebieten, wie Analysis, Lineare Algebra, Kombinatorik oder Geometrie aufbauend auf einer Einführung in Form eines Referats.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen (4 LP)</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Projektarbeit, Planungskompetenz, Urteilskompetenz. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Moduleilprüfungen (siehe unten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar Mathematisches Problemlösen und Übung	2S + 4Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	Referat (90 Minuten) und Hausarbeit: schriftliche Ausarbeitung der Lösung zu einer Aufgabe. (1000 Worte)
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-BM-D150 Basismodul Mathematisches Vortragen und Schreiben		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden arbeiten sich in einen vorgegebenen mathematischen Text ein, tragen darüber vor und verfassen eine ausführliche Ausarbeitung in Form einer Projektarbeit. Neben der Aufbereitung mathematischer Texte unter Zuhilfenahme geeigneter Literatur erlernen die Studierenden die Strukturierung und Präsentation mathematischer Sachverhalte sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen (4 LP)</i> Arbeitsorganisation: Projektarbeit. Recherchetechniken: Techniken zur Literaturrecherchen, Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Präsentationstechniken: Erstellen von Gliederungen, Diskussionsvermögen, Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Schriftliche Ausarbeitung der Projektarbeit (ca. 1500 Worte)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar Mathematisches Vortragen und Schreiben und Übung	2S + 2Ü		Seminarvortrag und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-AM-D113 Aufbaumodul Analysis III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Dieses Modul behandelt die beiden Gebiete Gewöhnliche Differentialgleichungen und Maß- und Integrationstheorie.</p> <p><i>Inhalte</i> Gewöhnliche Differentialgleichungen: Beispiele aus den Naturwissenschaften, Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, qualitative Lösungstheorie, Grundzüge der Theorie der dynamischen Systeme. Maß- und Integrationstheorie: Integrationstheorie auf allgemeinen Maßräumen, Konvergenzsätze, Produktmaße, Konstruktion des Lebesguemaßes, die Transformationsformel. Wahlweise: der Satz von Riesz, Radonmaße, Hausdorffmaße, der Integralsatz von Gauß.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden wenden die in den Modulen Analysis I und II erworbenen Fertigkeiten auf mathematisch komplexe Fragestellungen an. Sie erarbeiten sich die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte selbständig und können diese auf vorgegebene bzw. weitergehende Fragestellungen anwenden. Die Studierenden können einfache Probleme und Aufgaben aus beiden Bereichen selbständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und sowohl schriftlich als auch mündlich darstellen.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten oder eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Analysis III und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Erfolgreicher Abschluss der Module MAT-BM-D111 und MAT-BM-D112		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-AM-D114 Aufbaumodul Analysis IV		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Dieses Modul behandelt die beiden Gebiete <i>Funktionentheorie</i> und <i>Vektoranalysis</i>.</p> <p><i>Inhalte</i> Funktionentheorie: Grundlagen der Funktionentheorie, holomorphe Funktionen, Potenzreihen, Cauchy Integralsatz, Residuenkalkül. Vektoranalysis: Differentialformen, Untermannigfaltigkeiten, der Satz von Stokes</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden wenden die in den Modulen <i>Analysis I und II</i> erworbenen Fertigkeiten auf mathematisch komplexe Fragestellungen an. Sie erarbeiten sich die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte selbständig und können diese auf vorgegebene bzw. weitergehende Fragestellungen anwenden. Die Studierenden können einfache Probleme und Aufgaben aus beiden Bereichen selbständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und sowohl schriftlich als auch mündlich darstellen.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten oder eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Analysis IV und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich: Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreicher Abschluss der Module MAT-BM-D111 und MAT-BM-D112			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

MAT-AM-D211 Aufbaumodul Algebra		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Algebra, die zum Verständnis weiterführender Lehrveranstaltungen zum Beispiel aus den Bereichen Zahlentheorie oder Geometrie notwendig sind. Je nach Schwerpunktbildung werden folgende Themen behandelt: Gruppentheorie: Homomorphismen und Normalteiler, Sylowsätze, auflösbare Gruppen und direkte Produkte; Ringtheorie: Ideale, Homomorphismen und Module, Gaußsche, Noethersche und Euklidische Ringe; Körpertheorie: endliche, algebraische, separable und transzendente Körpererweiterungen, Galoisstheorie und Anwendungen.</p> <p><i>Fachkompetenzen</i> Die Studierenden beherrschen einfache aber grundlegende Techniken und Methoden der Algebra. Sie kennen die wichtigsten einführenden Begriffe der Algebra und können diese auf unterschiedliche Probleme der Mathematik anwenden. Sie können abstrakte Gemeinsamkeiten verschiedener mathematischer Teilgebiete benennen und sie in der Sprache der Algebra formulieren und darstellen.</p> <p><i>Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden können konkret vorgegebene Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Algebra mit den hier gängigen Methoden lösen. Sie sind in der Lage, einfache und grundlegende Methoden der Algebra zu benennen und schriftlich oder mündlich zu erklären.</p> <p><i>Personale/Selbstkompetenz</i> Die Studierenden lernen selbstdiszipliniert, konzentriert und ausdauernd zu arbeiten.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Klausur im Umfang von 150 Minuten <i>oder</i> eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Algebra und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Erfolgreicher Abschluss der Module MAT-BM-D121		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-AM-D221 Aufbaumodul Geometrie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Vorlesung behandelt Begriffe und Konzepte eines ausgewählten Gebietes der Geometrie. (Elementargeometrie, Elementare Differentialgeometrie, Topologie, Konvexgeometrie, o.a.) Die Studierenden kennen Grundbegriffe, Sätze und Methoden eines Teilgebietes der Geometrie. Sie können Fragestellungen und einfache Aufgaben/Probleme unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden aus dem behandelten Gebiet der Geometrie selbstständig bearbeiten und lösen.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Geometrie	4			
Übung Geometrie	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich: Wintersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreicher Abschluss der Module MAT-BM-D121 und MAT-BM-D122			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Mathematik			

MAT-AM-D230 Aufbaumodul Computermathematik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 8		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Dieses Modul erstreckt sich über zwei Semester und besteht aus den Lehrveranstaltungen <i>Algorithmische Mathematik</i> sowie <i>Numerik</i>.</p> <p><i>Inhalte</i> Der erste Teil <i>Algorithmische Mathematik</i> gibt eine Einführung in die Theorie Diskreter Algorithmen mit besonderem Augenmerk auf die Verknüpfung von theoretischen Aussagen und praktischen Implementierungen. Dazu wird in die Bedienung fachspezifischer Software eingeführt. Die zu behandelnden Diskreten Algorithmen werden eine repräsentative Auswahl aus z.B. Sortierverfahren, Verfahren der linearen Programmierung und/oder Algorithmen auf Graphen umfassen. Anhand konkreter praktischer Beispiele sollen diese Algorithmen implementiert und erprobt werden. Der zweite Teil <i>Numerik</i> vermittelt eine Einführung in das Gebiet der numerischen Approximation und Modellierung. Behandelte Teilgebiete umfassen die numerische Integration, Interpolation und das Lösen von Gleichungssystemen. Die Studierenden entwickeln ein fundiertes theoretisches Verständnis und können numerische Algorithmen praktisch anwenden.</p> <p><i>Ziel</i> Der/die Studierende ist mit der Anwendung, Analyse und Implementierung von Algorithmen aus den oben genannten Gebieten vertraut. Er/Sie ist in der Lage, diese Kenntnisse selbständig auf mathematische Fragestellungen anwenden und zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen einsetzen zu können.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Modulteilprüfungen (siehe unten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Algorithmische Mathematik	2			Computertestat: Die Studierenden erstellen ein Computerprogramm inklusive Dokumentation (5 Seiten) und stellen dies in einem mündlichen Prüfungsgespräch (20 Minuten) vor.

Übung Algorithmische Mathematik	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Vorlesung Numerik	2			1 Klausur (120 Minuten)
Übung Numerik	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Algorithmische Mathematik im Sommersemester, Numerik im Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Erfolgreicher Abschluss des Moduls MAT-BM-D121. Für den Teil Numerik wird der vorherige Besuch von MAT-BM-D111 empfohlen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-AM-D231 Aufbaumodul Numerik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Es werden grundlegende Techniken der linearen und nichtlinearen Optimierung sowie der numerischen Lösung elliptischer Differentialgleichungen vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Umsetzung mathematischer Fragestellungen der Modellierung und Optimierung in algorithmische Formulierungen und deren Computerimplementierung. Sie können Algorithmen entwickeln, implementieren, analysieren und bewerten.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen (1 LP)</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherche- und Analysetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 90 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Numerik II und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die Teilnahme am Aufbaumodul Computermathematik MAT-AM-D230		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-AM-D240 Aufbaumodul Stochastik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 8		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt eine Einführung in die Stochastik, die zur mathematischen Modellierung zufälliger Erscheinungen erforderlich ist. Folgende Begriffe werden behandelt: Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeit, Elementare bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit, Zufallsvariable und Momente, Grenzwertsätze: Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz, schließende Statistik. Es werden vor allem Diskrete Modelle analysiert, zum Beispiel der (un-)endliche Münzwurf.</p> <p>Die Studierenden sollen selbständig passende stochastische Modelle anwenden können, um bestimmte zufällige Situationen der realen Welt mathematisch zu beschreiben und zu analysieren.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Stochastik	4			
Übung Stochastik	4		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	

Häufigkeit des Angebots:	Jährlich: Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls MAT-BM-D111
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik

MAT-AM-D250 Aufbaumodul Statistik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Es werden grundlegende Problemstellungen der statistischen Inferenz behandelt, wobei es um die Aneignung statistischer Denk- und Schlussweisen geht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deskriptive Statistik - Begriff des statistischen Modells, Fragen der Modellbildung - Allgemeine Prinzipien des Schätzens und Testens - Begriffe der mathematischen Analyse statistischer Entscheidungen <p><i>Qualifikationsziele</i> Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mathematischen Statistik. Methodenkompetenzen: Die Studierenden haben sich die statistischen Denk- und Schlussweisen angeeignet. Sie können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung statistischer Methoden bearbeiten. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können selbständig grundsätzliche Methoden der Statistik einsetzen und elementare Aufgaben aus der mathematischen Statistik berechnen. Sie können elementare Funktionen von statistischen Software-Paketen zu diesem Zweck verwenden.</p> <p><i>Akademische Grundkompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Recherchetechniken: Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen, Anwendung mathematischer Methoden, Umgang mit statistischen Methoden, Umgang mit Software-Paketen. Präsentationstechniken: Diskussionsvermögen, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Auftrittskompetenz.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Statistik und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich: Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls MAT-AM-D240			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D611 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D612 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D621 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Analysis und Mathematische Physik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische Physik und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D622 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Analysis und Mathematische Physik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D631 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D632 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D641 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D642 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik und Übung oder Seminar	4V + 2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

F) Lehrereinheit Physik

PHY_101: Experimentalphysik I - Energie, Zeit, Raum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der Punktmechanik und Mechanik der Kontinua. Sie sind vertraut mit den Erhaltungssätzen von Energie, Impuls und Drehimpuls. Sie können grundlegende Wechselwirkungen durch Kräfte und Drehmomente beschreiben. Sie beherrschen die Newton'schen Gesetze und können mit ihnen lineare Bewegungen, Kreisbewegungen, Präzession, Scheinkräfte, und Gravitation erklären. Die Studierenden sind vertraut mit Experimenten, die sich mit diesen Größen beschreiben lassen. Sie kennen die Keplerschen Gesetze. Neben der Physik der Punktteilchen lernen die Studierenden den Umgang mit deformierbaren Körpern und ihrer Mechanik (Mechanik der Kontinua). Sie beherrschen die mechanische Definition der Aggregatzustände ruhender Flüssigkeiten und Gase. Sie sind vertraut mit der Physik bewegter Flüssigkeiten und Gase. Sie beherrschen den Umgang mit der Grenzflächenspannung. Die Studierenden kennen periodische Prozesse und können sie beschreiben. Sie sind vertraut mit freien und erzwungenen Schwingungen, der Dämpfung, gekoppelten Schwingungen, und Wellen. Sie können diese Systeme charakterisieren und beschreiben. Sie kennen die Phasen- und Gruppengeschwindigkeit und sind mit verschiedenen Dispersionsrelationen vertraut. Sie wissen, was eine Schwebung ist, und können diese mathematisch beschreiben. Sie können das Huygens-Fresnelsche Prinzip anwenden und Brechung und Reflexion an Grenzflächen beschreiben. Dissipation und nichtperiodische Prozesse sind ihnen bekannt.</p> <p>Im Rahmen dieser inhaltlichen Ausbildung erlernen sie den Umgang mit Skalaren und Vektoren und erhalten einen Einblick in die Tensorrechnung. Sie können einfache Differentialgleichungen mit einem Ansatz lösen und kennen das Prinzip der Fouriertransformation. Im Rahmen des Praktikums erlernen sie Experimente zu den Themen der Vorlesung.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Klausur (90 Minuten)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	165		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)	

Vorlesung "Experimentalphysik I: Energie, Zeit, Raum" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Laborübungen zur gleichnamigen Vorlesung	1Ü	Bericht	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_102 Einführungspraktikum Physik			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Praktikum dient der experimentellen Auseinandersetzung mit physikalischen Sachverhalten und der Einführung in elementare Werkzeuge (LaTeX, WebOfScience, arXiv etc). Es beinhaltet eine Einführung in die computergestützte Erfassung und Auswertung von Messdaten, die Vermittlung von Grundkenntnissen der Bewertung von Messunsicherheiten und 2 Laborübungen (LÜ) zur Messtechnik, 2 LÜ zur Mechanik, 1 LÜ zur Thermodynamik, und 3 LÜ zur Elektrizitätslehre.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektbericht (6 Seiten) unbenotetes Modul			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Laborübung "Grundlagen der Messtechnik"	1Ü			
Laborübung "arXiv, LaTeX und Konsorten"	1Ü			
Laborübung "Grundpraktikum I"	2Ü			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_121: Mathematik für Physiker I - Basismodul Analysis und Lineare Algebra		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Studierende verfügen über die Grundbegriffe der Analysis und der Linearen Algebra. Sie sind mit elementaren Rechentechniken vertraut, die im ersten Studienjahr in der Experimentalphysik zum Einsatz gelangen. Sie sind mit den Prinzipien des logischen Argumentierens vertraut.		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120 Minuten)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Mathematik für Physiker I" und Übung	6V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Seminar "Mathematische Methoden"	1S	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik (Vorlesung und Übung), Physik (Seminar)		

PHY_131a: Chemie für Physiker		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Chemie. Sie beherrschen die Konzepte des Atombaus, der chemischen Bindung (kovalent, metallisch, ionisch, Orbitale und Orbitalhybridisierung), der Struktur einfacher Verbindungen und deren Aufbau, einschließlich mesomerer Grenzstrukturen. Sie können Bindungsarten identifizieren und kennen die Prinzipien der grundlegenden chemischen Reaktionen (Säure-Base, Redox, Komplexbildung, Fällung). Sie kennen die Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik sowie das Massenwirkungsgesetz. Sie kennen die Prinzipien der Stoffchemie, Metall- und Nichtmetallchemie und sind in der Lage die wichtigsten funktionellen Gruppen der organischen Chemie zu benennen.</p> <p>Sie sind im Praktikum in der Lage, das in der Vorlesung und der Übung besprochene in ein qualitatives und quantitatives Verständnis der durchgeführten Versuche zu übersetzen. Am Ende des Moduls sind die Studierenden fähig, chemische Zusammenhänge, auch in etwas komplexeren Fragestellungen, selbständig zu erfassen und zu verstehen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie" und Übung	2V+ 1Ü	-	-	-
Laborübung "Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie"	3P	Bericht	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

PHY_131c: Einführung in die Astronomie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden verfügen über ein Orientierungswissen über die Prinzipien astronomischer Beobachtungen und den Aufbau des Universums. Sie sind vertraut mit astronomischen Beobachtungsmethoden, die Geschichte der Astronomie, die Eigenschaften des Sonnensystems, den Sternaufbau und die Sternentwicklung. Sie kennen die Eigenschaften von Sternhaufen, der Milchstraße und anderer Galaxien, und dem interstellaren Medium. Sie kennen die Struktur auf großen Skalen, die zeitliche Entwicklung des Universums, und die Grundlagen der Kosmologie.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Einführung in die Astronomie" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Vorlesung "Einführung in die Astronomie II" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_131d: Simulation und Modellierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden verfügen über ein Orientierungswissen über Einsatz von Computersimulationen in den Naturwissenschaften. Sie sind mit elementaren numerischen Methoden vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen einer Programmiersprache (z.B. Python), können einfache Programme zur Simulation entwickeln und sind in der Lage, Daten graphisch darzustellen.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektbericht (6 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar "Simulation und Modellierung"	2S	-	-	-
Laborübung zum Seminar	2Ü	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_201: Experimentalphysik II - Feld, Licht, Optik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden beherrschen die Konzepte der speziellen Relativitätstheorie, der Maxwellgleichungen und der Optik. Sie können elektrische Ströme und ihre Felder beschreiben. Sie beherrschen das Konzept von elektrischen und magnetischen Potentialen und können mit ihnen rechnen. Sie sind vertraut mit der Wechselwirkung von elektromagnetischen Feldern mit Materie und kennen ihre dielektrischen und magnetischen Eigenschaften. Sie können diese Eigenschaften durch Modelle, wie den Lorentz-Oszillator erklären und mittels Dispersionsrelationen beschreiben. Sie können den Ladungstransport in unterschiedlichen Medien wie Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen beschreiben. Die Studierenden sind vertraut mit den fundamentalen Konzepten: Strahlen- und Wellenoptik. Sie wissen, was zirkulares, lineares und elliptisch polarisiertes Licht ist und können dieses experimentell nachweisen und beschreiben. Sie kennen die wichtigen Konzepte der Optik, wie Absorption, Reflexion, Transmission, sowie Streuung und Brechung. Sie können dieses mit mathematischen Mitteln, wie den Fresnel'schen Formeln berechnen und beschreiben. Die Studierenden kennen Interferenzeffekte und wissen um ihre Bedeutung in der Physik. Sie können die Beugung am Spalt und am Gitter beschreiben. Des Weiteren verstehen sie die Funktion von optischen Elementen und Instrumenten. Im Rahmen des Praktikums lernen sie Experimente zu den Themen der Vorlesung.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	165			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Experimentalphysik II: Feld, Licht, Optik" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Laborübungen zur gleichnamigen Vorlesung	1Ü	Bericht	-	-
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Physik			

PHY_211: Theoretische Physik I - Theoretische Mechanik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Studierende verfügen über die Grundbegriffe der Punktmechanik in Newtonscher, Euler-Lagrangescher und Hamiltonscher Formulierung. Sie kennen die Eulerformel und Scheinbeschleunigungen der Kinematik. Sie können die Galileiinvarianz der Newtonschen Mechanik und Energieerhaltung in konservativen Kraftfeldern zeigen. Sie kennen Resonanz und Dämpfung beim Oszillator, können seine Greenfunktion herleiten und mit gekoppelten harmonischen Oszillatoren rechnen. Sie kennen die Drehimpulserhaltung für Zentralkräfte und können das Keplerproblem mit allen Integralen der Bewegung lösen. Sie kennen das effektive Potential und Elemente der Streutheorie. Sie sind mit Teilchensystemen, Freiheitsgraden, verallgemeinerten Koordinaten und der Phasenraumformulierung der Mechanik vertraut. Die Studierenden kennen das Prinzip der virtuellen Arbeit und der kleinsten Wirkung und die Anfangsgründe der Variationsrechnung. Sie beherrschen die Techniken zur Herleitung der Euler-Lagrangegleichungen zweiter Art und – nach Einführung der Zwangsbedingungen – erster Art. Sie kennen das Lagrangesche Lemma, die Herleitung der Erhaltungssätze aus Symmetrien und die Noetherschen Sätze. Sie können mittels Legendretransformation die Hamiltonsche Formulierung der Mechanik herleiten. Sie wissen kanonische Transformationen mittels Erzeugender Funktionen zu realisieren. Sie kennen die Poissonklammer und ihre Invarianz unter kanonischen Transformationen. Sie vertiefen ihre Kenntnisse über Phasenraumstruktur und lernen Wirkungs- und Winkelvariablen kennen, den Satz von Arnold über Phasenraumtori, die Lagrangeableitung, die Kontinuitätsgleichung, und können im Detail den Satz von Liouville herleiten. Sie kennen die Freiheitsgrade des Starren Körpers, die Drehgruppe, die Eulerschen Winkel, das Drehmoment und den Satz von Euler-Chasle. Sie können Tensoren von Rang zwei abstrakt mathematisch und anhand des Trägheitstensors diskutieren. Sie erlernen die Hauptachsentransformation und Grundzüge der Kreiseltheorie.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Theoretische Mechanik" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_221: Mathematik für Physiker II - Aufbaumodul Analysis und Lineare Algebra		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Studierende beherrschen die grundlegenden Sätze und Techniken der Analysis in normierten Vektorräumen und des Eigenwertproblems von Endomorphismen in endlich dimensionalen Vektorräumen. Sie können lineare Differentialgleichungen lösen und Vektorfelder und Differentialformen integrieren.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Mathematik für Physiker II" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine (empfohlen: Kompetenzen vergleichbar Modul PHY_121)			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Mathematik			

PHY_301: Experimentalphysik III & IV - Thermodynamik, Quanten und Struktur der Materie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 18
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden beherrschen die experimentalphysikalischen Konzepte der Thermodynamik, statistischen Physik und der Quantenmechanik. Experimente zur Erläuterung von Begriffen wie der Temperatur, Wärme und Arbeit sind ihnen bekannt. Sie können die Hauptsätze der Thermodynamik zur Beschreibung reversibler und irreversibler Prozesse anwenden. Sie sind mit den thermodynamischen Potentialen vertraut und kennen die Bedeutung der relevanten intensiven und extensiven Zustandsgrößen. Sie kennen das chemische Potential und können es zur Beschreibung von Phasenübergängen und Mischungen anwenden. Sie sind mit der statistischen Definition der Entropie vertraut. Sie kennen den Gleichverteilungssatz, die Boltzmann-Verteilung, die kinetische Gastheorie und die Maxwell-Boltzmann Geschwindigkeitsverteilung. Sie sind mit den charakteristischen Eigenschaften von idealen, realen Gasen und überkritischen Fluiden vertraut und wissen, mit welchen Experimenten man diese nachweist. Sie haben zudem einen Einblick in die Vakuum- und Tieftemperaturphysik. Sie können diffusiven Wärme- und Teilchentransport mathematisch beschreiben.</p> <p>Sie kennen den schwarzen Strahler und das Plancksche Strahlungsgesetz als grundlegende experimentelle Manifestation der Quantenmechanik. Sie können verschiedene Experimente zum Welle-Teilchen Dualismus insbesondere von Photonen und Elektronen beschreiben. Sie können Wellenpakete zur Beschreibung dieser Phänomene verwenden und mit der quantenmechanischen Unschärferelation in Verbindung bringen. Die Studierenden kennen die Eigenschaften eines Photons, den Comptoneffekt und den Photoeffekt und weitere experimentelle Nachweise der Quantenwelt. Sie können mit Hilfe der Photonenstatistik und den Einsteinkoeffizienten einen Laser beschreiben und mit Kohärenz und Interferenzeigenschaften umgehen. Sie können mit Hilfe der Schrödinger-Gleichung ein Teilchen im Kasten, den Tunnelprozess und den eindimensionalen harmonischen Oszillator beschreiben. Sie kennen den Spin- und Bahndrehimpuls mikroskopischer Teilchen und seine Quantisierung und können Spinresonanz-Experimente beschreiben. Die Studierenden lernen die statistischen Verteilungen der Quantenmechanik und wissen um die Eigenschaften von Quantenmaterie. Sie kennen den Aufbau von Atomen und die experimentellen nachweise Energiezustände und der Schalenstruktur. Sie können die Lösung der Schrödingergleichung für das Wasserstoffatom nachvollziehen und kennen die Quantenstruktur der Atome. Sie können Mehrelektronensysteme beschreiben und verstehen die Elektronenkonfiguration und das Schalenmodell der Atome auf der Basis der Drehimpulskopplung, des Pauliprinzip und der Hundschens Regeln. Sie kennen Anwendungen und Grenzen des Vektormodells quantenmechanische Drehimpulse. Sie sind mit den Konzepten der Wechselwirkung von Licht mit Atomen vertraut und kennen die spektroskopischen Verfahren in den verschiedenen Spektralbereichen. Sie kennen chemische Bindungen in Molekülen und können sie auf der Basis einfacher quantenmechanischer Konzepte beschreiben. Sie sind mit dem Aufbau der Atomkerne vertraut und können die Bindungsenergie von Kernen auf der Basis des Tröpfen- und Schalenmodells beschreiben. Sie wissen um Kernfusion und Kernspaltung, die innere Struktur der Nukleonen und die radioaktiven Zerfälle. Sie kennen die Einteilung der Elementarteilchen (Standard-Modell) und die Wechselwirkungen zwischen Ihnen. Sie verstehen Zerfall/Umwandlung von Elementarteilchen auf der Basis von Erhaltungssätzen, Invarianzen und Symmetrien.</p> <p>Im Rahmen dieser inhaltlichen Ausbildung erlernen sie den Umgang mit der Wellengleichung, der Diffusionsgleichung und der Schrödingergleichung und können sie mit geeigneten Ansätzen lösen. Im Rahmen des Praktikums lernen sie Experimente zu den Themen der Vorlesung kennen.</p>

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	330			
		Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Experimentalphysik III: Quanten, Materie, Thermodynamik" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Laborübung zur gleichnamigen Vorlesung	1Ü	Bericht		
Vorlesung "Experimentalphysik IV: Atome, Kerne, Elementarteilchen" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Laborübung zur gleichnamigen Vorlesung	1Ü	Bericht	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_302: Methoden der Physik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden wählen den experimentbezogenen Schwerpunkt (Modernen Messtechnik) oder den theoriebezogenen Schwerpunkt (Scientific computing).</p> <p>Moderne Messtechnik: Die Studierenden beherrschen Grundlagen der Prozessprogrammierung, der gesteuerten Datenerfassung und der Auswertung von Messdaten mit einem Datenanalysesystem. Sie sind in der Lage, Signale durch geeignete kleine elektronische Schaltungen zu konditionieren und somit einer digitalen Datenerfassung zugänglich zu machen. In einer modernen Programmierumgebung (z.B. LabView) lernen sie, effizient Programme zur analogen und digitalen Steuerung von (Mess-) Geräten und zur Erfassung und Verarbeitung von Messdaten zu erstellen. Die Studierenden realisieren einfache selbst kreierte Projekte. Sie entwickeln und dimensionieren die Schaltungen und gestalten den Messaufbau. Für die Aufbereitung, die Auswertung und die Darstellung der Messdaten und -ergebnisse erwerben sie Grundlagen eines modernen Datenanalysesystems (z.B. Origin).</p> <p>Scientific computing: Die Studierenden beherrschen Grundlagen zum Aufbau und Funktionsweise von Computern, Zahldarstellung und Rechenungenauigkeiten, numerische Methoden in den Naturwissenschaften wie Integration, Lösung von Gleichungssystemen und Differenzialgleichungen, Datenanalyse, Monte-Carlo-Simulation. Sie sind in der Lage, Lösungen zu typischen physikalischen oder naturwissenschaftlichen Fragestellungen in Computerprogramme (z.B. Python) umzusetzen. In beiden Veranstaltungen dokumentieren die Studierenden ihr Projekt in einem schriftlichen Bericht. Im Seminar demonstrieren und erläutern sie ihr Projekt in einem Vortrag. In 9 Laborübungen zur Optik, Atomphysik und Kernphysik setzen sich die Studierenden experimentell mit physikalischen Sachverhalten auseinander und erlernen grundlegende Methoden des experimentellen physikalischen Arbeitens. In einer weiteren Laborübung erfahren die Studierenden die besonderen Anforderungen einer komplexen experimentellen Aufgabenstellung. Die Ringvorlesung „Moderne Themen der Physik“ ermöglicht den Studierenden, sich einen Überblick über aktuelle Arbeiten in der mit dem Institut verbundenen Forschungslandschaft zu verschaffen. Sie dient auch der Selbstreflexion der Studierenden mit dem Ziel der Wahl einer Fachspezialisierung.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolio bestehend aus einem Projektbericht zu "Moderne Messtechnik" oder "Scientific Computing" und Praktikumsbericht zum Grundpraktikum II (insgesamt 9 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	170			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
"Moderne Messtechnik" <u>oder</u> "Scientific Computing"	2Ü/1S	Seminarvortrag	-	-
"Grundpraktikum II"	2Ü	-	-	-
"Fortgeschrittenenpraktikum I"	2/3 Ü (=10 Std)	Bericht	-	-
"Moderne Themen der Physik"	1V	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum WiSe: Moderne Messtechnik, Scientific computing Jährlich zum SoSe: Seminar, Laborübungen, Ringvorlesung
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind Kompetenzen vergleichbar Module PHY_101 und PHY_102
Anbietende Lehrinheit(en):	Physik

PHY_311: Theoretische Physik II - Elektrodynamik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Studierende verfügen über Grundkenntnisse der klassischen Feldtheorie, der Maxwell'schen Elektrodynamik, und der speziellen Relativitätstheorie. Sie kennen die Bedeutung des skalaren und des Vektorpotentials, sie beherrschen das Poyntingsche Theorem und das Gesetz von der Ladungserhaltung. Sie kennen den Maxwell'schen Spannungstensor und können seine Komponenten physikalisch interpretieren. Sie können einfache Summations- und Randwertprobleme der Elektro- und Magnetostatik lösen, und sind mit der Multipolentwicklung vertraut. Sie können elektromagnetische Wellen theoretisch beschreiben, kennen ebene Wellen, Kugelwellen und den Gauss'schen Lichtstrahl. Sie verfügen über die Techniken der Green'schen Funktionen, kennen retardierte Potentiale, und sind in der Lage, das Strahlungsfeld des Hertz'schen Dipols anzugeben. Sie kennen die Lorentzkraft, können die Wechselwirkung einzelner Ladungen mit dem elektromagnetischen Feld Hamiltonsch beschreiben und sind mit elementaren Modellen der Strahlungsdämpfung vertraut. Sie verfügen über die Grundbegriffe der makroskopischen Elektrodynamik (Polarisierung, Magnetisierung), und können die Clausius-Mosotti Formeln, die Kramers-Kronig Dispersionsrelationen und die Brechungsgesetze herleiten. Sie beherrschen die Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie, insbesondere die Lorentztransformation, und können die Lorentzkontraktion und Zeitdilatation physikalisch interpretieren. Sie kennen die Lagrangedichte der Elektrodynamik, können die relativistische Punktmechanik und die Maxwell'sche Elektrodynamik aus einem Wirkungsprinzip ableiten und im Minkowskiraum tensoriell formulieren. Sie kennen den Faradaytensor und den Maxwelltensor und können deren Komponenten physikalisch deuten.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Physik			

PHY_321: Mathematik für Physiker III - Funktionentheorie und Differentialgleichungen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Studierende beherrschen die Grundbegriffe der Funktionentheorie und der Theorie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen sowie der Fouriertransformation von Distributionen mit Anwendungen in der Physik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Mathematik für Physiker III" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine (empfohlen: Kompetenzen vergleichbar Modulen PHY_121 und PHY_221)		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

PHY_411: Theoretische Physik III - Quantenmechanik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Quantenmechanik einfacher Systeme, ihre mathematische Formulierung, ihre statistische Deutung und ihre Anwendung auf physikalische Probleme. Sie wissen, was quantenmechanische Zustände und Observable sind und wie sie statistisch gedeutet werden. Sie kennen die Schrödingergleichung, ihre Bedeutung für die Zeitentwicklung, und ihr Zusammenhang mit den Ehrenfestschen Theoremen. Sie wissen was ein Kommutator ist, kennen die Unbestimmtheitsrelation und ihre praktische Bedeutung. Sie können 1D Potentialprobleme analysieren und für einfache Potentiale das Spektrum der gebundenen Zustände, die Reflektions- und Transmissionskoeffizienten für Streuzustände und Tunnelwahrscheinlichkeiten berechnen. Sie kennen das Blochsche Theorem und seine Bedeutung für das Kronig-Penney Modell der Festkörperphysik. Sie beherrschen die Quantenmechanik des harmonischen Oszillators und des Wasserstoffatoms. Sie sind mit der mathematischen Formulierung des Spin-1/2 vertraut und wissen um seine Manifestation im Stern-Gerlach-Versuch und in atomaren Spektren. Sie kennen den Zusammenhang von Symmetrie und Erhaltungssätzen, können Drehimpulse addieren und Spektren von Mehrelektronen-Atomen und einfachen Molekülen analysieren. Sie können die quantenmechanischen Konsequenzen der Ununterscheidbarkeit würdigen, kennen das Spin-Statistik-Theorem und das Pauli-Prinzip. Sie beherrschen die Grundlagen der Störungstheorie im Schrödingerbild, im Heisenbergbild und im Wechselwirkungsbild, sie sind mit Fermis Goldener Regel vertraut und können diese auf elementare Probleme der Licht-Materie Wechselwirkung anwenden. Sie sind mit den Grundbegriffen der elastischen Potentialstreuung vertraut und können Wirkungsquerschnitte in Bornscher Näherung berechnen. Sie verfügen über Orientierungswissen verschränkter Zustände, die Bellschen Ungleichungen, und ihre Bedeutung für die Quanteninformationsverarbeitung.</p>		

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Quantenmechanik I" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_421: Mathematik für Physiker IV - Grundlagen der Stochastik			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Studierende sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik vertraut. Sie sind in der Lage, selbstständig über stochastische Probleme nachzudenken und ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalte</i> Begriff der Wahrscheinlichkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Zufallsvariable und spezielle Verteilungen, Momente von Zufallsvariablen und Approximation von Verteilungen, Das Likelihood-Prinzip, Konfidenzschätzer und statistisches Schätzen, Regression</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung	2V + 2Ü	-	75% der Punkte der Übungsblätter	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

PHY_501: Experimentalphysik V - Moleküle und Festkörper		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden vertiefen in diesem Modul ihre Kenntnisse zu quantenmechanischen Mehrteilchen Systemen bezgl. den quantenmechanischen Eigenschaften von Licht und Materie. Im Rahmen der Veranstaltung Molekülphysik werden Systeme mit einer geringen Anzahl von Teilchen betrachtet. Die Studierenden kennen die linearen Wechselwirkungen von Licht mit Atomen und Molekülen und weisen ein fundiertes Wissen zur Quantenmechanik der Moleküle auf. Sie kennen die Born-Oppenheimer-Näherung und können mit ihr Molekülorbitale, Bindungen erklären. Sie sind mit Energieniveaus, Besetzung, Potentialdiagramme im Rahmen der Molekülphysik vertraut. Sie können Rotation, Vibration und elektronische Anregung, Fluoreszenz, nichtstrahlende Prozesse in Molekülen und Atomen erklären und kennen sich mit den experimentellen (insbesondere spektroskopischen) Methoden zu der Molekülphysik aus.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung Festkörperphysik lernen sie Kristallstrukturen kennen und können diese mit Hilfe des reziproken Gitters beschreiben. Sie sind vertraut mit den verschiedenen intraatomaren Wechselwirkungen und erkennen das Konzept der Quasiteilchen. Sie erkennen die Relevanz der Tieftemperaturphysik und kennen die quantenmechanisch korrekten Beiträge von Elektronen und Phononen zur Wärmekapazität, -leitung und -ausdehnung in Festkörpern. Desweiteren können sie anharmonische Effekte erklären. Die Studierenden kennen Modellsysteme, wie das (fast) freie Elektronengas und können das Entstehen von Energiebändern nachvollziehen. Sie können Metalle, Halbleiter und Isolatoren anhand der Bänder unterscheiden und ihre dielektrischen Funktion und optischen Eigenschaften erklären. Sie sind vertraut mit den gängigen experimentellen Methoden der Festkörperphysik.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Molekülphysik" und Übung	2V + 1Ü	-	-	-
Vorlesung "Festkörperphysik I" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_502: Physikpraktikum für Fortgeschrittene		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden beherrschen die experimentelle Erkenntnismethode. Sie kennen grundlegende experimentelle Untersuchungsmethoden aus verschiedenen Gebieten der Physik (Physik der Festkörper, weicher Materie und ionisierender Strahlung, Photonik, Atom- und Molekülphysik) und können diese im Zusammenhang auf komplexe Fragestellungen anwenden. Sie kennen typische Forschungsgeräte und -apparaturen, verstehen ihre Funktionsweise und können sie zielführend einsetzen.</p> <p>In diesem Zusammenhang erwerben sie sowohl akademische Grund- als auch berufsfeldspezifische Kompetenzen. Die zu erwerbende experimentelle Kompetenz ist Grundlage für entsprechende Aufgaben während der Bachelorarbeit, eines Masterstudiums sowie der industriellen oder universitären Forschung.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich die Grundlagen aus wissenschaftlicher Literatur, die exemplarisch mitgeteilt und partiell selbst beschafft wird.</p> <p>Aus den Aufgabenstellungen leiten die Studierenden ihre Messprogramme ab, organisieren ihre Tätigkeiten in den zur Verfügung stehenden Zeiträumen, dokumentieren ihr experimentelles Vorgehen und die Messdaten mit Messunsicherheiten. Sie erwerben Fähigkeiten in der Bedienung moderner Geräte und können Steuerungssoftware anpassen.</p> <p>Unter Anwendung jeweils erforderlicher Softwarepakete werten die Studierenden ihre Messdaten auf der Grundlage von physikalisch und mathematisch formulierten Modellen aus und bewerten ihre Ergebnisse.</p> <p>Die zu den sechs Versuchen zu erstellenden Berichte sind in Form wissenschaftlicher Texte zu verfassen. Sie enthalten, ausgehend von der Aufgabenstellung, die Begründung des Messprogramms, die Messbedingungen, den Grundgedanken und die Schritte der Auswertung sowie die Diskussion der experimentellen Ergebnisse mit Bezug auf die zu Grunde gelegten Modelle und die Aussagen der Fachliteratur.</p> <p>Auf der Grundlage des schriftlichen Berichtes findet zu jeder Aufgabenstellung ein wissenschaftliches Abschlussgespräch mit dem Betreuer statt.</p> <p>Die Grundlagen und Ergebnisse eines bearbeiteten Schwerpunktes präsentieren die Studierenden auf einem selbst erstellten Poster.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolio bestehend aus sechs Praktikumsberichten (insgesamt 30 Seiten, inkl. Grafiken), sechs Testaten über erfolgreich absolvierte Gespräche und einem Poster A2			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
"Fortgeschrittenenpraktikum II"	4P	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Dringend angeraten sind Kompetenzen vergleichbar PHY_301 und PHY_302		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_511: Theoretische Physik IV - Thermodynamik und Statistische Physik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Studierende beherrschen die Grundbegriffe der Thermodynamik und der statistischen Physik und können die Hauptsätze der Thermodynamik statistisch begründen. Sie wissen was ein thermodynamisches Gleichgewicht ist, was Temperatur und Druck sind, und welche Bedeutung die diversen thermodynamischen Potentiale haben. Sie sind mit den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut, kennen die Bedeutung der Kreisprozesse (Carnot etc.), und können den Wirkungsgrad solcher Prozesse berechnen und physikalisch interpretieren. Sie kennen die Zustandsgleichungen idealer und realer System, wissen was Wärmekapazitäten, Kompressibilitäten und Suszeptibilitäten sind, und welche Rolle dem chemischen Potential zukommt. Sie sind mit Mehrphasen- und Komponentensystemen vertraut, und können Gleichgewichts Phasenübergänge kategorisieren. Sie kennen die Grenzen der Phänomenologie, und sind in der Lage, diese aus mikroskopischen Betrachtungen mittels statistischer Methoden zu begründen. Sie haben eine klare Vorstellung von a-priori Wahrscheinlichkeiten, dem Satz von Liouville, der Bedeutung der Konstanz des Phasenraumvolumens, den Umkehr- und Wiederkehrerwänden von Zermelo, und dem Boltzmannschen H-Theorem. Sie sind mit den Ensembles der statistischen Mechanik vertraut, und wissen um ihre physikalische Bedeutung. Sie verfügen über Orientierungswissen in der Quantenstatistik, kennen der Begriff der Dichtematrix, sind sich der Bedeutung der Ununterscheidbarkeit bewusst, und können ideale Bose- und Fermisysteme sowohl statistisch als auch thermodynamisch beschreiben. Sie können die Fermienergie eines idealen Fermisystems berechnen und physikalisch interpretieren. Sie können die kritische Temperatur der Bose-Einstein Kondensation abschätzen und in Bezug auf reale Systeme physikalisch einordnen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Thermodynamik und statistische Physik" und Übung	4V + 2Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY-531: Physik des Alltags		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Vertiefung physikalischer Grundlagen natürlicher Phänomene, alltagsrelevanter Prozesse und Technologien			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Physik des Alltags und der Extreme" und Seminar und Praktikum	2V + 1S + 1Ü	Testat zum Praktikum	Schriftliche Ausarbeitung eines Vorlesungsthemas für einen 30min Vortrag	-
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_532: Horizonte der Physik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Studierende wählen aus dem für das Modul PHY_532 im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesenen Veranstaltungsangebot der Physik. Zur Wahl stehen insbesondere die Veranstaltungen aus den Modulen PHY_541a bis PHY_541e.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesungen	3V			
Übung zu den Vorlesungen	1Ü			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_534: Horizonte des Daseins		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Studierende wählen aus dem Vorlesungsverzeichnis der Universität Potsdam.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolio mit Beschreibung der belegten Veranstaltungen (Titel, Art, Umfang), Kurzzusammenfassung der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten (mind. 1 Seite pro Veranstaltung)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vorlesungen	3V			
Übung zu Vorlesungen	1Ü			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_541a: Aufbaumodul Physik kondensierter Systeme			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Basisvorlesung: Die Studierenden sind mit Aufbau, Struktur und wesentlichen physikalischen Eigenschaften kondensierter Materie mit dem Schwerpunkt molekulare Materiesysteme vertraut. Sie kennen die grundlegenden Wechselwirkungen und die Mechanismen der Strukturbildung in synthetischen und natürlichen molekularen Systemen. Sie sind mit den Konzepten der Polymerphysik und den Grundlagen der Physik niederdimensionaler Systeme vertraut, und können die Struktur und Dynamik komplexer Systeme und relevante Struktur-Eigenschaftsbeziehungen beschreiben.</p> <p>Aufbauvorlesung: Die Studierenden verfügen über umfangreiche Kenntnisse zu speziellen Themen der Physik kondensierter Systeme. Sie kennen die zugrundeliegenden theoretischen Konzepte und die relevanten experimentellen Methoden. Sie sind in der Lage, sich zu Themen der Vorlesung in die Literatur einzuarbeiten und spezielle Fragestellungen im Rahmen der Übungen erfolgreich zu bearbeiten.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Basisvorlesung und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Aufbauvorlesung und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_541b: Aufbaumodul Astrophysik			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studierenden verfügen über ein Überblickswissen über die kosmischen Phänomene und ihre physikalischen Grundlagen. Sie sind mit dem Aufbau des Sonnensystems vertraut, kennt die Keplerschen Gesetze, den Aufbau astronomischer Instrumente, und die Bedeutung der Himmelskoordinaten. Die Studierenden wissen vom Aufbau von Sternatmosphären, der Entstehung und Entwicklung kosmischer Strahlung und der Bedeutung von Spektren. Sie kennen die unterschiedlichen Strukturelemente des Kosmos (diffuse Materie, Sternhaufen, Galaxien) und ihre Bedeutung für die Kosmologie.</p>			

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Grundkurs Astrophysik I" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Vorlesung "Grundkurs Astrophysik II" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_541c: Aufbaumodul Statistische und Nichtlineare Physik			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Studierende verfügen über die Grundbegriffe und elementare Methoden der nichtlinearen Dynamik, der stochastischen Prozesse und der Chaostheorie im Hinblick auf Anwendungen in der statistischen und nichtlinearen Physik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Einführung in die nichtlineare Dynamik" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Vorlesung "Einführung in die Chaostheorie und in die stochastischen Prozesse" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_541d: Aufbaumodul Photonen und andere Quanten		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Im Rahmen einer Basisvorlesung erlernen die Studierenden Grundprinzipien der Laserphysik und Photonik. Sie können Probleme der Nanooptik, Quantenoptik sowie der nichtlinearen Optik und Spektroskopie lösen und auf Fragestellungen der Licht-Materiewechselwirkung in Quantensystemen anwenden.</p> <p>In einer Aufbauvorlesung werden die Kenntnisse vertieft. Insbesondere sind die Studierenden mit Quantenanregungen in Molekülen und kristallinen Festkörpern vertraut und können Konzepte der Ultrakurzzeitphysik wie Wellenpakete und semiklassische Beschreibungen anwenden. Sie können Quantenphysik komplexer Systeme beschreiben.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Vorlesung und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

PHY_541e: Aufbaumodul Klimaphysik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Der/Die Studierende verfügt über Überblickswissen über die Klimageschichte der Erde und ihre physikalischen Grundlagen. Er/Sie ist mit den Grundgleichungen und der Phänomenologie der Atmosphären-, Ozean- und Eisphysik vertraut, und kann die Physik atmosphärischer Prozesse, die Dynamik der atmosphärischen Zirkulation, und großskalige Atmosphären-, Ozean- und Landeisdynamik mittels Fluidgleichungen analysieren und beschreiben.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Physik der Atmosphäre" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-

Vorlesung "Dynamics of the Climate System" und Übung	2V + 1Ü	-	Bearbeitung von Übungsaufgaben	-
Häufigkeit des Angebots:				
		Jährlich zum WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:				
		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):				
		Physik (AWI und PIK)		

II. Master

A) Informatik

INF-7010 – Architekturen und Middleware für das wissenschaftliche Rechnen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis für Cluster Computing und die Programmierung aktueller Hochleistungsrechner. Die Teilnehmer erlangen ein vertieftes Verständnis fachwissenschaftlicher Zusammenhänge des wissenschaftlichen Rechnens.</p> <p><i>Inhalte</i> Das Modul umfasst eine Auswahl folgender Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clustertechnologien, Cluster-Management, Scheduling und Mapping paralleler Anwendungen, - HPC-Netzwerke, Lightweight Protocols, Cluster File Systeme, - Einführung in die Konzepte der Programmierung von Grafikkarten (CUDA, OpenCL, OpenACC) mit Anwendungen aus dem Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens, - Konzepte und Middleware für Data-Intensive Computing: MapReduce and Hadoop, Grid Computing, Cloud Computing, Parallele Dateisysteme. 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20 Minuten) oder Klausur (120 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Projekt	2			
Häufigkeit des Angebots:				
		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:				
		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):				
		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

INF-8020 – Maschinelles Lernen I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand ausgewählter Spezialgebiete des maschinellen Lernens. Sie verfügen über erweitertes Wissen im angrenzenden Bereich der Bayes'schen Statistik. Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, Lösungen zu entwickeln, zu implementieren und die Qualität der Lösungen mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> Auswahl weiterführender Themen aus dem Bereich des maschinellen Lernens, beispielsweise graphische Modelle, Gauß'sche Prozesse, Inferenz, Reinforcement-Lernen, Online-Lernen, Transferlernen, Kernel-Verfahren, Empfehlungsalgorithmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 Minuten) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und der Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Jahr			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik (Maschinelles Lernen)			

INF-8021 – Maschinelles Lernen II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand des Gebietes maschinelles Lernen. Sie verfügen über erweitertes Wissen im angrenzenden Bereich der Bayes'schen Statistik. Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, Lösungen zu entwickeln, zu implementieren und die Qualität der Lösungen mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> Aufbauend auf dem Modul 8020 vertieft das Modul eine weiterführende Auswahl fortgeschrittener Themen, beispielsweise Zeitreihenmodelle, graphische Modelle, Gauß'sche Prozesse, Inferenz, Adversarial Learning, Reinforcement-Lernen, Online-Lernen, Transferlernen, Kernel-Verfahren, Empfehlungsalgorithmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 Minuten) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 Minuten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und der Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Jahr		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Maschinelles Lernen)		

B) Mathematik

MAT-VM-D861 Wissenschaftliches Arbeiten		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden arbeiten sich unter Anleitung in die Forschungsliteratur zu einer begrenzten mathematischen Fragestellung ein, recherchieren die Literatur und erstellen eigenständig eine lesbare Ausarbeitung zu diesem Thema. Ziel des Moduls ist es, die Grundlagen für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten zu erlernen.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit: schriftliche Ausarbeitung der wissenschaftlichen Arbeit (ca. 20 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Übung	2		regelmäßige Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D811 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung von mathematischen Fachkenntnissen im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D812 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung von mathematischen Fachkenntnissen im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D813 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie	4			

Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D814 Vertiefungsmodul Differentialgeometrie I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul behandelt grundlegende Konzepte der Differentialgeometrie (Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Metriken, Geodätische, Krümmung etc.). Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Sätze und Methoden der Differentialgeometrie. Sie können Fragestellungen und einfache Aufgaben/Probleme unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden der Differentialgeometrie selbstständig bearbeiten und lösen.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 120 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Differentialgeometrie I und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine. Empfohlen sind Grundkenntnisse in elementare Differentialgeometrie		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D815 Vertiefungsmodul Differentialgeometrie II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul behandelt Konzepte und Methoden eines ausgewählten Bereiches der Differentialgeometrie oder ihrer Anwendungen (z.B. Riemannsche Geometrie, Geometrische Analysis, Eichtheorie, Spingeometrie, Nicht-kommutative Geometrie, Relativitätsgeometrie, symplektische Geometrie). Die Studierenden kennen zentrale Begriffe, Sätze und Methoden der Differentialgeometrie und ihrer Anwendungsgebiete. Sie können Fragestellungen und Aufgaben/Probleme unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden der Differentialgeometrie selbstständig bearbeiten und lösen sowie Fachpublikationen aktueller Forschungsthemen eigenständig lesen und verstehen.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 120 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Differentialgeometrie II und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Erfolgreicher Abschluss des Moduls MAT-VM-D814		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D821 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Analysis und Mathematische Physik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische Physik	4			

Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D822 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Analysis und Mathematische Physik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische Physik	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D823 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik III			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Analysis und Mathematische Physik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D824 Vertiefungsmodul Partielle Differentialgleichungen I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Dieses Modul dient der Einführung in das mathematische Gebiet der partiellen Differentialgleichungen. Dazu werden die klassischen Beispiele partieller Differentialgleichungen, die Poissongleichung, Wärmeleitungs- und Wellengleichung, besprochen. Die Studierenden erlernen klassische Methoden zur Analysis und Lösung dieser Gleichungen. Desweiteren erlernen die Studierenden die Theorie der elliptischen partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung in Sobolev- oder Hölderräumen.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Partielle Differentialgleichungen I und Übung	4V + 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D825 Vertiefungsmodul Partielle Differentialgleichungen II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden erlernen die Lösungstheorie nichtlinearer partielle Differentialgleichungen auf Grundlage der Theorie der linearen partiellen Differentialgleichungen. Dazu werden exemplarisch Beispiele aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik mit geeigneten Methoden aus der Variationsrechnung, der Funktionalanalysis und der Topologie analysiert.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Partielle Differentialgleichungen II und Übung	4V + 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D826 Vertiefungsmodul Funktionsanalysis I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Dieses Modul behandelt Grundlagen der Funktionalanalysis im Hinblick auf Anwendungen in der Theorie von Differentialoperatoren und der Spektralanalyse: Elementare Theorie von Banach- und Hilberträumen (Satz von Hahn-Banach, das Kategorientheorem von Baire mit seinen Folgerungen, insbesondere Banach-Steinhaus; orthogonale Projektionen und Orthonormalbasen in Hilberträumen), schwache Topologien und der Satz von Banach-Alaoglu, Frecheträume differenzierbarer Funktionen, Distributionen und temperierte Distributionen mit ihren Testfunktionen und (folgen-)stetige lineare Abbildungen auf Distributionen, Fouriertransformation von Distributionen und die klassischen Stetigkeitssätze in L^p. Sobolevräume. Spektrum und Resolvente von beschränkten linearen Operatoren auf Banachräumen, Rieszprojektoren. Beschränkte und unbeschränkte Operatoren in Hilberträumen und (ihre) Graphen, Selbstadjungiertheit mit ersten Beispielen, Defektindizes. Stetiger Funktionalkalkül und Spektralmasse beschränkter selbstadjungierter Operatoren. Die Studenten lernen an Übungsaufgaben einfache Beweise in diesem Bereich selbständig zu führen und kleinere Themeneinheiten aus der Literatur zu erarbeiten und im Vortrag zu präsentieren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Erarbeitung eines repräsentativen Themengebiets mit Vortrag (60 Minuten), Hand-out (5 Seiten) und anschließender Diskussion (15 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Funktionsanalysis I und Übung	4V + 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D827 Vertiefungsmodul Funktionsanalysis II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Der Spektralsatz für beschränkte und unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren, Integration bezüglich eines projektionswertigen Masses. Halbbeschränkte Sesquilinearformen und (selbstadjungierte) Operatoren, Friedrichsfortsetzung.</p> <p>Beispiele von Differentialoperatoren. Satz von Stone. Anhand spezieller Probleme aus dem Bereich der Quantenmechanik wird die Spektraltheorie exemplarisch vertieft (z.B. elektrische und magnetische Felder, Nichtentartetheit des Grundzustands und Positivitätserhaltung, klassische und quantenmechanische Vollständigkeit, Resonanzen und Dilatationsanalytizität, Störungstheorie, Invarianz des wesentlichen Spektrums).</p> <p>Die Studenten lernen an Übungsaufgaben einfache Beweise in diesem Bereich selbständig zu führen und kleinere Themeneinheiten aus der Literatur zu erarbeiten und im Vortrag zu präsentieren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Erarbeitung eines repräsentativen Themengebiets mit Vortrag (60 Minuten), Hand-out (5 Seiten) und anschließender Diskussion (15 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Funktionsanalysis II und Übung	4V + 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester.		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Erfolgreicher Abschluss des Moduls MAT-VM-D826		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D831 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.</p> <p>Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	4			
Übung oder Seminar	2S oder 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D832 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D833 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik III			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehreinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D834 Vertiefungsmodul Stochastische Prozesse			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Diese Vorlesung ist eine Erweiterung/Anwendung der Vorlesung <i>Stochastik</i> . Es werden Eigenschaften und Grundtypen wichtiger zufälliger Prozesse behandelt: Markov-Ketten, Martingale mit Diskreter Zeit, Markov-Prozesse mit stetiger Zeit wie der Poisson-Prozess. Eine Reihe von Beispielen werden analysiert, insbesondere Modelle aus der Physik, Biologie oder Ökologie.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Stochastische Prozesse und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D835 Vertiefungsmodul Stochastische Analysis			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>In der Disziplin <i>Stochastische Analysis</i> sind Wahrscheinlichkeitstheorie und Analysis eng verzahnt. Sie besitzt viele Anwendungen in den Naturwissenschaften und in Ökonomie.</p> <p>In dieser Vorlesung wird der Itô-Kalkül (ein Differentialkalkül für stochastische Prozesse) eingeführt.</p> <p>Die grundlegende Brownsche Bewegung wird zunächst konstruiert. Ihre Eigenschaften, u.a. als Markov Prozess und als Martingal, werden bewiesen. Man führt dann den stochastischen Differentialkalkül und Integralkalkül ein. Diese werden dann benutzt, um (lineare) stochastische Differentialgleichungen (explizit) zu lösen. Eine Reihe von wichtigen Beispielen wird behandelt. Als Anwendung kann auch ein Einblick in die stetige Optionspreistheorie angeboten werden.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Stochastische Analysis und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Alle drei Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine. Empfohlen ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls MAT-VM-D834		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D836 Vertiefungsmodul: Theorie zeitabhängiger stochastischer und deterministischer Prozesse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Zeitabhängige Phänomene spielen in Anwendungen eine zentrale Rolle. Beispiele sind die Augenbewegung beim Lesen, die Verteilung eines Wirkstoffes im Körper oder die Bewegung von Amöben in Richtung von Botenstoffen. Die Vorlesung gibt zunächst eine Einführung in die Theorie und Numerik der stochastischen und deterministischen zeitabhängigen Prozesse basierend auf dem Konzept des Frobenius-Perron-Operators. Davon ausgehend werden die Bereiche Markov-Prozesse und deterministische Systeme vertieft. Wichtige Konzepte werden sein: Kommunikation und Rekurrenz, infinitesimale Erzeuger und die Master-Gleichung, invariante Maße und stationäre Verteilungen, Reversibilität und das Starke Gesetz der großen Zahlen, Metastabilität, (quasi) Periodizität. Ziel des Moduls ist es, eine fundierte Einführung in die Theorie zeitabhängiger stochastischer und deterministischer Prozesse zu vermitteln.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Theorie zeitabhängiger stochastischer und deterministischer Prozesse und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D837 Vertiefungsmodul Statistische Datenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die statistische Studie und quantitative Analyse der Abhängigkeit zwischen beobachteten zufälligen Größen (beispielsweise Ausbeute/Einstellungsgrößen Produktion; Lebensdauer/Behandlungsart und Verletzungsart). Wesentliche Grundlagen für die statistische Behandlung derartiger Zusammenhänge liefert das lineare Regressionsmodell, das im ersten Teil der Vorlesung ausführlich studiert wird. In diesem Rahmen werden die Fragestellungen des Schätzers, Testens, und der Unsicherheitsquantifizierung (Varianzanalyse) behandelt. Im zweiten Teil wird eine Einleitung zu fortgeschrittenen Methoden und Ansätzen zur Untersuchung von Beziehungen angeboten. Dazu gehören nichtlineare und nichtparametrische Regressionsmodelle. Darüber hinaus werden Fragen der Klassifikation und Dimensionsreduktion behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über ein umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Verständnis des linearen Regressionsmodells auf dem neuesten Erkenntnisstand. Sie haben sich elementare Begriffe und Methoden der nichtparametrischen Statistik angeeignet. Sie können auch komplexe statistische Datenanalyseprobleme lösen, können alternative Modellierungsansätze abwägen und nach unterschiedlichen Maßstäben bewerten. Sie können Funktionen von statistischen Software-Paketen zu diesem Zweck verwenden.</p> <p><i>Akademische Kompetenzen</i> Arbeitsorganisation: Selbstorganisation, Planungskompetenz: Identifizieren von Arbeitsschritten. Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen), Methodendiskussion, Verifizieren von Hypothesen, Anwendung mathematischer Methoden, Umgang mit statistischen Methoden, Umgang mit Software-Paketen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 120 bis 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Statistische Datenanalyse und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich: Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D838 Vertiefungsmodul Bayes'sche Inferenz und Datenassimilation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Behandelt werden Zufallsvariablen und bedingte Verteilungen, Monte-Carlo-Verfahren, Bayes'sches Theorem, Punktschätzer, Importance Sampling, Markov Prozesse, sequentielle Monte-Carlo-Verfahren und Datenassimilation für stochastische Prozesse.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der Bayes'schen Inferenz und Assimilation von Daten in mathematische Modelle vertraut. Sie sind in der Lage, selbständig Techniken der Bayes'schen Inferenz anzuwenden und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 90 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Bayes'sche Inferenz und Datenassimilation und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D841 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik.</p> <p>Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehreinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D842 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehreinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D843 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik. Das aktuelle Angebot mit der jeweils gültigen Lehr- und Prüfungsform wird im Modulhandbuch des Instituts veröffentlicht.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik	4			
Übung oder Seminar	2Ü oder 2S		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen oder 1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D844 Ringvorlesung Interdisziplinäre Mathematik: Eine projektorientierte Einführung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Ziel der Ringvorlesung ist es, theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten der mathematischen Modellierung, Simulation und Datenanalyse in einem interdisziplinären Umfeld zu vermitteln. Neben dem Erwerb grundlegender mathematischer Techniken ist es in diesem Kontext essentiell, dass wir Mathematik als eine vereinheitlichende Sprache begreifen, die es ermöglicht komplexes Wissen sowie Hypothesen in einer Art und Weise zu formulieren und zu kommunizieren, die einer theoretischen Analyse, numerischen Simulationen sowie einem Vergleich zu experimentellen Daten zugänglich sind. Im Sinne einer engen Verknüpfung von Theorie und Praxis wird die Ringvorlesung am Beispiel von vier konkreten Themenstellungen aus den Bereichen Psychologie, Informatik, Meteorologie und Pharmakokinetik die Bedeutung mathematischer Modellierung für das Verständnis angewandter Problemstellungen illustrieren.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der mathematischen Modellierung an Hand konkreter Anwendungen vertraut. Sie sind in der Lage, selbständig grundlegende wissenschaftliche Problemstellungen mathematisch zu analysieren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten <i>oder</i> 1 Klausur im Umfang 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung	4V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D911 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D912 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D913 Vertiefungsmodul Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie III			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D921 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Analysis und Mathematische Physik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische Physik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D922 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Analysis und Mathematische Physik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische Physik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D923 Vertiefungsmodul Analysis und Mathematische Physik III			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Analysis und Mathematische Physik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Analysis und Mathematische Physik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D931 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D932 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D933 Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D941 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Vertiefung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D942 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur erweiterten Vertiefung und Verbreiterung der erworbenen mathematischen Fachkenntnisse im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D943 Vertiefungsmodul Angewandte Mathematik und Numerik III			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul dient zur Spezialisierung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Klausur im Umfang von 180 Minuten <i>oder</i> 1 mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefende Vorlesung im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik und Übung	2V + 2Ü		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Präsentation eigener Lösungen	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Lehrsprache:		Deutsch oder Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

MAT-VM-D1011 Vertiefungsseminar Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text mittlerer Schwierigkeit aus dem Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1011, VM-D1012 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1012 Vertiefungsseminar Algebra, Diskrete Mathematik, Geometrie II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text gehobener Schwierigkeit aus dem Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Algebra, Diskrete Mathematik und Geometrie	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1011, VM-D1012 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1021 Vertiefungsseminar Analysis und Mathematische Physik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text mittlerer Schwierigkeit aus dem Bereich Analysis und Mathematische Physik einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Analysis und Mathematische Physik	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1021, VM-D1022 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehreinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1022 Vertiefungsseminar Analysis und Mathematische Physik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text gehobener Schwierigkeit aus dem Bereich Analysis und Mathematische Physik einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Analysis und Mathematische Physik	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1021, VM-D1022 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehreinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1031 Vertiefungsseminar Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text mittlerer Schwierigkeit aus dem Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1031, VM-D1032 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehreinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1032 Vertiefungsseminar Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text gehobener Schwierigkeit aus dem Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1031, VM-D1032 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehreinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1041 Vertiefungsseminar Angewandte Mathematik und Numerik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text mittlerer Schwierigkeit aus dem Bereich Angewandte Mathematik und Numerik einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1041, VM-D1042 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehreinheit(en):	Mathematik			

MAT-VM-D1042 Vertiefungsseminar Angewandte Mathematik und Numerik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart:	Ist der jeweiligen fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt die Kompetenz sich selbständig in einen vorgegebenen mathematischen Text gehobener Schwierigkeit aus dem Bereich Angewandte Mathematik und Numerik einzuarbeiten und darüber vorzutragen. Das Modul umfasst ein Seminar, das aus dem im Modulhandbuch veröffentlichten Angebot des Instituts für Mathematik gewählt werden kann.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	1 Seminarvortrag im Umfang von 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar im Bereich Angewandte Mathematik und Numerik	2			
Häufigkeit des Angebots:	In jedem Semester wird mindestens ein Modul VM-D1041, VM-D1042 angeboten			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch			
Anbietende Lehreinheit(en):	Mathematik			