

Modulhandbuch Mathematik

Studienmodule der Bachelor- und Master of Science-
Studiengänge Mathematik



JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ

Inhaltsverzeichnis

Pflicht- und Wahlmodule des Bachelor of Science Mathematik	4
Modul: Analysis 1	5
Modul: Lineare Algebra und Geometrie 1	6
Modul: Praktikum	7
Modul: Analysis 2	9
Modul: Lineare Algebra und Geometrie 2	10
Modul: Grundlagen der Stochastik	11
Modul: Grundlagen der Numerik	12
Modul: Analysis 3	13
Modul: Seminar modul	14
Modul: Ergänzungsmodul	15
Aufbaumodule des Bachelor und Master of Science Mathematik	17
Modul: Algebra	18
Modul: Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen	19
Modul: Computeralgebra	21
Modul: Funktionentheorie	22
Modul: Topologie	23
Modul: Zahlentheorie	24
Modul: Einführung in die Funktionalanalysis	25
Modul: Elementare Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten	26
Modul: Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen	27
Modul: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	28
Modul: Stochastik I	29
Modul: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen	30
Ergänzungsmodule des Bachelor und Master of Science Mathematik	31
Modul: Ergänzungsmodul Algebra	32
Modul: Ergänzungsmodul Analysis	33
Modul: Ergänzungsmodul Numerische Mathematik	34
Modul: Ergänzungsmodul Stochastik	35
Modul: Ergänzungsmodul Geometrie	37
Modul: Hauptseminar modul	38
Vertiefungsmodule des Master of Science Mathematik	39
Modul: Algebraische Geometrie	40
Modul: Algorithmische Kommutative Algebra	41
Modul: Algebraische Topologie	42
Modul: Singularitätentheorie	43
Modul: Komplexe Differentialgeometrie	44
Modul: Algebraische Zahlentheorie	45
Modul: Funktionalanalysis	46
Modul: Partielle Differentialgleichungen	47
Modul: Stochastik 2	48
Modul: Wissenschaftliches Rechnen	49
Modul: Differentialgeometrie	51
Module in den Nebenfächern des B.Sc.-Studiengangs	52
Theoretische Physik im B.Sc. Mathematik	53
Experimentalphysik im B.Sc. Mathematik	54

Informatik im B.Sc. Mathematik	55
Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im B.Sc. Mathematik	55
Volkswirtschaftslehre im B.Sc. Mathematik	56
Betriebswirtschaftslehre im B.Sc. Mathematik	57
Wirtschaftswissenschaften im B.Sc. Mathematik	58
Biologie im B.Sc. Mathematik	59
Philosophie im B.Sc. Mathematik	60
Module in den Nebenfächern des M.Sc.-Studiengangs	62
Theoretische Physik im M.Sc. Mathematik	63
Experimentalphysik im M.Sc. Mathematik	63
Informatik im M.Sc. Mathematik	64
Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im M.Sc. Mathematik	65
International Economics & Public Policy im M.Sc. Mathematik	66
Finance & Accounting im M.Sc. Mathematik	66
Marketing, Management & Operations im M.Sc. Mathematik	67
Biologie im M.Sc. Mathematik	67
Philosophie im M.Sc. Mathematik	68

Pflicht- und Wahlmodule des Bachelor of Science Mathematik

Modul: Analysis 1				
Kennnummer: M.08.105.10011	work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 1. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Analysis 1 Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> – beherrschen die Grundbegriffe der Analysis einer Veränderlichen als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlichen Studien; durch die Übungen erarbeiten sie sich einen sicheren, präzisen und selbständigen Umgang mit den in den Vorlesungen behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden; – sind im analytischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und mathematische Probleme phantasievoll zu bearbeiten; – sind in der Lage, elementare mathematische Sachverhalte zu vermitteln; ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit wird durch Übungen geschult. 			
5.	Inhalte Zahlaufbau, Reelle Zahlen als vollständig angeordnete Körper, Überabzählbarkeit von \mathbb{R} , Komplexe Zahlen, Konvergenz von Reihen und Folgen, elementare Funktionen (\sin , \cos , \log , \exp , ...), Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Riemann-Integral, Integrationsmethoden, Taylorformel und Taylorreihe, Konvergenzbegriff für Folgen und Reihen oder Funktionen, Potenzreihen, Volumen von Rotationskörpern, Guldinsche Regel.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Ed. Mathematik			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Abschlussklausur. 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung siehe Analysis 2.			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Abschlussklausur.			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote 0			
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester			
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.			
13.	Sonstige Informationen Keine			

Modul: Lineare Algebra und Geometrie 1					
Kennnummer: M.08.105.10010		work load 270	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 1. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Lineare Algebra 1 Vorlesung (P) Übung (P)		Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207	Leistungspunkte 9 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> – beherrschen geometrische Grundbegriffe wie Abstand, Länge, Winkel und Orthogonalität in der Euklidischen Geometrie sowie die Grundbegriffe der Linearen Algebra als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlichen Studien. – Durch die Übungen erarbeiten sie sich einen sicheren, präzisen und selbständigen Umgang mit den in den Vorlesungen behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden; – sind im analytischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und mathematische Probleme phantasievoll zu bearbeiten; – sind in der Lage, elementare mathematische Sachverhalte zu vermitteln; ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit wird durch Übungen geschult. 				
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Mengenlehre, Aussagenlogik; – Lineare Gleichungssysteme, Gaußsches Eliminationsverfahren, Matrizenkalkül; – Standard-Skalarprodukt, Abstand, Winkel, Drehungen, Spiegelungen, Vektorprodukt im 2- und 3-dimensionalen reellen Raum; – Vektorräume, Basen, Lineare Abbildungen, Basiswechsel, orthogonale Abbildungen; – Determinanten, Cramersche Regel, Volumenformel. 				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Ed. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Abschlussklausur. 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung siehe Lineare Algebra und Geometrie 2.				
9.	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Abschlussklausur.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote 0				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Praktikum					
Kennnummer: M.08.105.10030		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 1./2. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	a) Tutorium (P) Zu Analysis 1, Lineare Algebra und Geometrie 1	2 SWS/21 h	207 h 69 h	9 LP 3 LP	
	Wahlweise b₁) oder b₂): [Studierende mit Nebenfach Informatik müssen auf jeden Fall b₂) wählen]		127,5 h	6 LP	
	b₁) Vorlesung und Übung: Rechnergestützte Mathematik Vorlesung (P) Praktikum (P) zu Analysis 1 + 2 und Lineare Algebra und Geometrie 1 + 2	2 SWS/21 h 3 SWS/31,5 h			
	b₂) Vorlesung und Übung: Einführung in die Programmierung Vorlesung (P) Übung (P)	2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	138 h	6 LP	
2.	Lehrformen Tutorium, Vorlesung, Übung, Praktikum				
3.	Gruppengröße Tutorium: Jahrgang Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30 Praktikum: bis zu 24				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Zu a): Tutorium zu den Modulen Analysis 1 und Lineare Algebra und Geometrie 1 Zu b ₁): Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einem Computeralgebrasystem (CAS), dessen begleitendem Einsatz in anderen Lehrveranstaltungen zur reinen und angewandten Mathematik sowie das Erstellen von Programmcodes. Zu b ₂): Beherrschen einer objektorientierten Programmiersprache; Grundfertigkeiten zum Algorithmen- und Softwareentwurf. Softwaresysteme werden i. A. heute nach objektorientierten Ansätzen entwickelt. Das Modul führt in die Grundlagen der Entwicklung objektorientierter Systeme ein und erprobt dies am praktischen Beispiel.				
5.	Inhalte Zu a): Tutorium zu den Modulen Analysis 1 und Lineare Algebra und Geometrie 1 Zu b ₁): Algorithmische Aspekte der Linearen Algebra, der Geometrie und der Analysis; graphische Visualisierung. Insb.: Teilung mit Rest, Euklidischer Algorithmus, Cardanische Formel, Chinesischer Restsatz, diskrete Logarithmen, Kryptographie, Eulersche Phi-Funktion, kleiner Satz von Fermat Zu b ₂): Variablen-Begriff, Kontrollstrukturen, Felder, Unterprogramme, Rekursion, Klassenkonzept; Algorithmen zum Suchen und Sortieren, etc.; Software-Entwicklungszyklus.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen				

	Die Inhalte der Module Analysis 1 und Lineare Algebra und Geometrie 1 werden vorausgesetzt.
8.	<p>Prüfungsformen</p> <p>8.1 Studienleistungen Keine</p> <p>8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung e-Klausur (120 Min.) zu b_1) oder Klausur (120 Min.) zu b_2).</p>
9.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungs- und Praktikumsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>0</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Jedes Semester.</p>
12.	<p>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Zu a und b_1): Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik. Zu b_2): Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Informatik.</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Zu b_1) und b_2): Die erfolgreiche Teilnahme bildet die Eingangsvoraussetzung für die Teilnahme an den Praktika der Module Grundlagen der Stochastik und Grundlagen der Numerik.</p>

Modul: Analysis 2					
Kennnummer: M.08.105.10021		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 2. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Analysis 2 / Differentialgleichungen Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis und sicherer Umgang mit Abbildungen von \mathbb{R}^n nach \mathbb{R}^m sowie mit topologischen und geometrischen Grundbegriffen von Teilmengen des \mathbb{R}^n ; Verständnis von mehrdimensionaler Differenzierbarkeit; Fähigkeit zum Lösen mehrdimensionaler Extremalwertaufgaben; Grundkenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und über das Lösen von zugehörigen Anfangswertproblemen.				
5.	Inhalte - Elementare topologische Begriffe des \mathbb{R}^n und metrischer Räume; - Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen im \mathbb{R}^n ; - Taylorformel, Extremwertaufgaben, Lagrangemultiplikatoren; - implizite Funktionen, Flächendarstellungen; - Mehrfachintegrale in einfachen Spezialfällen; - Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen - Überführen von Gleichungen höherer Ordnung in Systeme erster Ordnung; - Elementare Lösungsmethoden; - Existenz- und Eindeigkeitssätze für Anfangswertprobleme; - Lineare Differentialgleichungen und –systeme.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Ed. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Inhalte der Module Analysis 1, Lineare Algebra und Geometrie 1 werden vorausgesetzt.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.) über den Stoff der Module Analysis 1 und 2.				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik				
13.	Sonstige Informationen Keine.				

Modul: Lineare Algebra und Geometrie 2					
Kennnummer: M.08.105.020		work load 270	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 2. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	Vorlesung und Übung: Lineare Algebra und Geometrie 2 Vorlesung (P) Übung (P)	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	207 h	9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Sicherer Umgang mit den Grundstrukturen der elementaren Algebra (Gruppen, Ringe, Körper) im Kontext der Geometrie und Linearen Algebra. Vertrautheit mit abstrakten Konstruktionen in der Linearen Algebra und Kenntnis der Grundprobleme dieses Gebiets. Erlernen der theoretischen und praktischen Bedeutung von Eigenwerten und Diagonalisierbarkeit und Erkennen des Zusammenhangs mit der Hauptachsentransformation von Kegelschnitten und allgemeineren Quadriken.				
5.	Inhalte – Eigenwerte und Diagonalisierbarkeit, Jordansche Normalform, Satz von Cayley-Hamilton; – Euklidische und Hermitesche Vektorräume, Gram-Schmidt Orthogonalisierung, orthogonale, unitäre und normale Abbildungen und Matrizen; – Polynomringe, Vektorräume über allgemeinen Körpern, direkte Summe, Faktorraum, ; – Quadriken und quadratische Formen. – Gruppenwirkungen, Faktorgruppe, Bahn, Stabilisator, zyklische Gruppen, Erzeugende, Diedergruppe, symmetrische Gruppe, Deckbewegungsgruppe regulärer Polyeder, Homomorphismen, Satz von Lagrange				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Inhalte der Module Analysis 1 und Lineare Algebra und Geometrie 1 werden vorausgesetzt.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.) über den Stoff der Module Lineare Algebra und Geometrie 1 und 2.				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Grundlagen der Stochastik					
Kennnummer: M.08.105.080		work load 360 h	Leistungspunkte 12 LP	Studiensemester 3./4. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Einführung in die Stochastik Vorlesung (P) Übung (P) Stoch. Praktikum (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h 69 h	Leistungspunkte 9 LP 3 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30 Praktikum: bis zu 24				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Theoretische und praktische Kompetenz im Umgang mit den Grundlagen der Stochastik. Ziel ist die Fähigkeit, die grundlegenden maßtheoriefreien wahrscheinlichkeitstheoretischen und statistischen Begriffe und Konzepte sicher zu verwenden und zur Modellierung sowie Lösung konkreter Probleme einsetzen zu können.				
5.	Inhalte Grundlegende Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik: Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Unabhängigkeit, einfache Grenzwertsätze, Markoffketten, statistische Tests, Schätzer, Konfidenzintervalle. Im Praktikum: Zufallszahlen, Simulation stochastischer Prozesse, Visualisierung; Beurteilung der Eigenschaften statistischer Verfahren anhand von echten oder simulierten Datensätzen.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Ed. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2 und des Moduls Praktikum.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen; erfolgreiche Praktikumsteilnahme. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Birkner, Prof. Dr. R. Höpfner, Prof. Dr. A. Klenke, Prof. Dr. H.-J. Schuh.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Grundlagen der Numerik					
Kennnummer: M.08.105.070		work load 360 h	Leistungspunkte 12 LP	Studiensemester 3./4. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Grundlagen der Numerik Vorlesung (P) Übung (P) Praktikum (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h 69 h	Leistungspunkte 9 LP 3 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30 Praktikum: bis zu 24				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Grundverständnis zentraler Problemstellungen und Lösungstechniken der Numerischen Mathematik. Dies beinhaltet die Fähigkeit, die Kondition einer Problemstellung und die Stabilität eines Verfahrens zu beurteilen. Verständnis für Modellierung mit numerischen Methoden. Weitergehende Erfahrungen mit der Entwicklung und Analyse numerischer Algorithmen zur Behandlung diskreter Gleichungssysteme und der Approximation von Funktionen.				
5.	Inhalte Behandelt werden vorwiegend numerische Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme, sowie Verfahren zur Integration und zur Interpolation bzw. Approximation vorgegebener Funktionen und einige Modellierungsbeispiele.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Ed. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2 und des Moduls Praktikum.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen; erfolgreiche Praktikumsteilnahme. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova, Prof. Dr. Th. Raasch, Prof. Dr. C. Schneider.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Analysis 3					
Kennnummer: M.08.105.10033		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3./4. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Analysis 3 Vorlesung (P) Übung (P)		Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis und sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Lebesgueschen Maßtheorie und den Lebesgue-integrierbaren Funktionen auf Gebieten im \mathbb{R}^n ; ferner Verständnis und sicherer Umgang mit Differentialformen auf Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n und den klassischen Integralsätzen der Vektoranalysis.				
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in das Maßproblem – Lebesgue-messbare Mengen, Sigma-Algebren – Eigenschaften des Lebesgue-Maßes, Nullmengen – Lebesgue-integrierbare Funktionen im \mathbb{R}^n – Konvergenzsätze, Fundamentalsatz – Zusammenhang zum Riemannintegral – Satz von Fubini, Transformationsformel – Untermannigfaltigkeiten, parametrische Flächen – Differentialformen im \mathbb{R}^n, Cartan Kalkül – Differentialoperatoren, Integralsätze von Gauß, Green, Stokes 				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Seminar					
Kennnummer: M.08.105.xxx		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-5. Sem.	Dauer 2-3 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Seminar Hauptseminar		Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 99 h 129 h	Leistungspunkte 4 LP 5 LP
2.	Lehrformen Seminar				
3.	Gruppengröße 14				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Im Seminar wird die Fähigkeit erworben, mathematische Inhalte insbesondere durch Literaturstudium eigenständig zu erwerben und zu vertiefen. Ferner wird die Kompetenz zur mathematischen Kommunikation im Rahmen von Vorträgen vermittelt. Das Hauptseminar vermittelt insbesondere eine Vertiefung, an die sich eine Bachelorarbeit anschließen kann.				
5.	Inhalte Wechselnde ergänzende und vertiefende mathematische Inhalte, die in der Regel durch mathematische Literatur vermittelt werden.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2. Für das Hauptseminar wird in der Regel ein Aufbaumodul vorausgesetzt, das dem jeweiligen Hauptseminarthema inhaltlich nahesteht.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfung Regelmäßige Teilnahme und das erfolgreiche Abhalten eines Vortrags im Seminar. 8.3 Modulprüfung Regelmäßige Teilnahme und das erfolgreiche Abhalten eines Vortrags im Hauptseminar				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive, regelmäßige Teilnahme, Ausarbeitung von Vortragsnotizen und erfolgreicher Abschluss der Prüfungsleistung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen Keine.				

Modul: Ergänzungsmodul					
Kennnummer: M.08.105.xxx		work load 540 h	Leistungspunkte 18 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 3 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen, Übungen, Praktika und Hauptseminare im Umfang von 12 SWS zu einem der folgenden Themen: Geometrie Topologie Analysis auf Mannigfaltigkeiten Differentialgleichungen und Funktionentheorie Partielle Differentialgleichungen Funktionalanalysis Zahlentheorie Körper, Ringe, Moduln Computeralgebra Riemannsche Flächen Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen Stochastik 1	Kontaktzeit 12 SWS/126 h	Selbststudium 414 h	Leistungspunkte 18 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden haben ein Wissen über einzelne Bereiche der Mathematik, das über die Grundlagen hinausgeht. Damit geht eine erhebliche Verbreiterung des Wissenshorizontes einher. Sie kennen aktuelle Anwendungsfelder und sind in der Lage eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten.				
5.	Inhalte Die Lehrinhalte richten sich nach der gewählten Lehrveranstaltung. Näheres ergibt sich aus den Modulbeschreibungen der entsprechenden Module im Bachelor of Science in Mathematik.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Keine				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Zu Beginn der Lehrveranstaltung legt der Dozent die Bedingungen für eine aktive Teilnahme fest.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote 0				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen				

Aufbauvorlesungen (mit Klausur bzw. mündlicher Prüfung) werden mit 9 LP gewertet.
Hier kann auch Teil 1 einer Vertiefungsvorlesung besucht werden oder EiP (vgl. Modul Lineare Algebra und Geometrie 2, S. 7/8).

Aufbaumodule des Bachelor und Master of Science Mathematik

Aufbaumodule geben eine breite Einführung in ein zentrales Gebiet der Mathematik. Sie werden im maximal dreisemestrigen Turnus als vierstündige Vorlesung mit 2 Stunden Übungen angeboten, mit einer verbindlichen Inhaltsvorgabe.

Aufbaumodule können im Studium wahlweise als Wahlpflichtmodul im Sinne von § 6 Absatz 1 der Prüfungsordnung im Bachelorstudiengang eingebracht werden oder als Aufbaumodule (der Mathematik) im Sinne von § 8 Absatz 2 der Prüfungsordnung in den Masterstudiengängen Mathematik.

Für den Bachelorstudiengang tragen die Aufbaumodule den Charakter einer *exemplarischen Vertiefung* in einem mathematischen Spezialgebiet, für den Masterstudiengang Mathematik ergänzen sie die bereits vorher (im Bachelorstudium) erworbenen Vertiefungskennnisse zu einer *systematischen Vertiefung*. Es ist daher sinnvoll, ihr Niveau für Studierende der Masterstudiengänge nicht extra anzuheben.

Modul: Algebra					
Kennnummer: M.08.105.110		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Körper, Ringe und Moduln Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis von grundlegenden Methoden der Polynomalgebra und Lösungstheorie von algebraischen Gleichungen. Solides Wissen im Bereich der abstrakten Algebra und verwandten angrenzenden Bereichen. Beherrschung von konstruktiven Verfahren und Computersoftware, um algorithmische Probleme in der abstrakten Algebra zu lösen.				
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> – Elementarteiler und Klassifikation von endlich erzeugten Moduln über Hauptidealringe – Körpererweiterungen, algebraischer Abschluss – Abstrakte Galoisstheorie – Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Auflösbarkeit von Gleichungen – Algorithmische Verfahren in der Galoisstheorie – Ganze Ringerweiterungen, normale Ringe – Grundbegriffe der kommutativen Algebra, Dimensionstheorie – Algebraische und Transzendente Zahlen. 				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Algebra ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich A. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen					
Kennnummer: M.08.105.120		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3. - 6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Vertiefung und Erweiterung der geometrischen Grundkenntnisse über Gerade und Kegelschnitt zu Kurven höheren Grades. Erwerb von Grundkenntnissen über die geschichtliche Entwicklung der Theorie der Kurven. Kenntnis der einfachsten algebraischen und geometrischen Invarianten einer Kurve. Erwerb von algebraischen und geometrischen Arbeitstechniken zur Bestimmung dieser Invarianten. Erste Einblicke in die tieferen Zusammenhänge zwischen algebraischen, geometrischen und funktionentheoretischen Sichtweisen.				
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> – Klassische Beispiele ebener algebraischer Kurven – Problem der rationalen Parametrisierbarkeit – Elliptische Kurven – Affiner Koordinatenring, Körper der rationalen Funktionen – Singuläre und reguläre Punkte, Multiplizität, Tangenten – Projektiver Abschluss – Schnitt zweier Kurven, Schnittpunktmultiplizität, Satz von Bézout – Riemannsche Fläche zu einer Kurve, Geschlecht, Satz von Zeuthen-Hurwitz – Weierstraßsche Parametrisierung von elliptischen Kurven – Duale Kurve und Plücker-Formeln. 				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich A. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls: 9/141				
11.	Häufigkeit des Angebots Mindestens jedes dritte Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				

13.	Sonstige Informationen Keine
-----	---------------------------------

Modul: Computeralgebra					
Kennnummer: M.08.105.060		work load 360 h	Leistungspunkte 12 LP	Studiensemester 3. – 6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Computeralgebra Vorlesung (P) Übung (P) Praktikum	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 276 h	Leistungspunkte 6 LP 3 LP 3 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30 Praktikum: bis zu 24				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis von konstruktiven und algorithmischen Methoden der Algebra und Zahlentheorie. Sicheren Umgang mit abstrakten algebraischen Begriffen. Befähigung Aufgaben aus der Zahlentheorie, linearen Algebra und kommutativen Algebra algorithmisch zu lösen und erfolgreich zu implementieren.				
5.	Inhalte – Grundbegriffe der kommutativen Algebra – Algorithmen zur Faktorisierung ganzer Zahlen, Primzahltests – Polynomringe in mehreren Variablen – Monomiale Ordnungen, Standardbasen, Buchberger Algorithmus – Affine Varietäten, Dimension, Eliminationstheorie – Faktorisierungsalgorithmen von Polynomen über endlichen Körpern und über den ganzen Zahlen – Implementierung algebraischer Algorithmen in einem spezialisierten Computeralgebrasystem wie z. B. Singular, Macaulay2, Pari/GP				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Computeralgebra ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich A. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Mindestens jedes dritte Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine.				

Modul: Funktionentheorie					
Kennnummer: M.08.105.xxx		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3. - 6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Funktionentheorie Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis für grundlegende Begriffe und Resultate aus zwei klassischen Bereichen der Analysis. Fähigkeit zum kompetenten Einsatz dieser Methoden bei den entsprechenden Anwendungen.				
5.	Inhalte Holomorphe und meromorphe Funktionen, Cauchysche Integralsätze, Satz von Liouville, Residuensatz und Anwendungen, Montelscher Familiensatz, Existenzsätze von Mittag-Leffler und Weierstraß, einige spezielle Funktionen, z. B. die Gammafunktion, Rungescher Approximationsatz, Weierstraßsche p -Funktion, Verzweigungspunkte und einfache Beispiele für Riemannsche Flächen.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Funktionentheorie ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich B. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfungen/Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme: Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Topologie					
Kennnummer: M.08.105.130		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Topologie Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Erwerb grundlegender Kenntnisse in mengentheoretischer und algebraischer Topologie. Die Befähigung zum Umgang mit kategoriellen und funktoriellen Konzepten und das Denken in universellen Konstruktionen und universellen Beispielen.				
5.	Inhalte Grundlagen der mengentheoretischen Topologie: Topologien, Stetigkeit, Homöomorphie, Zusammenhang; Trennungsaxiome und Kompaktheit. Simplicialkomplexe, Fundamentalgruppe und Überlagerungstheorie, Brouwerscher Fixpunktsatz; Klassifikation der Flächen; Homologietheorie.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Topologie ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich A. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Mindestens jedes dritte Semester				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Zahlentheorie					
Kennnummer: M.08.105.140		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Zahlentheorie Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Tieferes Verständnis von Methoden der Zahlentheorie, die über den Stoff der Elementaren Zahlentheorie hinausgehen. Sicheres Beherrschen von theoretischen Methoden aus dem Bereich der Algebraischen Zahlentheorie. In der Praxis werden solide Kenntnisse aus der modernen algorithmischen Zahlentheorie an Hand von Beispielen und mittels Softwaretools erworben.				
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> – Kongruenzrechnung, Primitivwurzeln, Primzahltests – Diophantische Gleichungssysteme – Quadratische Reziprozität, Hasse Prinzip – P-adische Zahlen und Hilbertsymbole – Reelle Zahlen und Kettenbrüche, Pellische Gleichung – Quadratische Zahlkörper und quadratische Formen – Grundbegriffe der algebraischen Zahlentheorie – Moderne Algorithmische Methoden in der Zahlentheorie – Anwendungen in der Kryptographie 				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Zahlentheorie ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich A. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 2 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Mindestens jedes 3. Semester				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Einführung in die Funktionalanalysis					
Kennnummer: M.08.105.150		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Funktionalanalysis I Vorlesung (P) Übung (P)		Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis für und Kompetenz im Umgang mit den abstrakten Begriffen, Methoden und Resultaten der Funktionalanalysis. Erfahrung mit der Einbettung konkreter Probleme in den funktionalanalytischen Begriffsrahmen und der Anwendung von entsprechenden abstrakten Methoden auf diese Probleme. Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit, insbesondere auch über mathematische Inhalte, wie sie durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen gefördert werden.				
5.	Inhalte – Metrische Räume, normierte Räume, Banachräume – Topologische Begriffe, Separabilität, Kompaktheit – Lineare Operatoren und Dualität – Fortsetzung stetiger linearer Abbildungen – Satz von Hahn-Banach – Satz von Baire, Satz von der offenen Abbildung – Invertibilität und Spektrum – Hilberträume und Orthogonalreihen – Kompakte selbstadjungierte Operatoren im Hilbertraum				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Einführung in die Funktionalanalysis ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich B. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Module Analysis 3 und Lineare Algebra und Geometrie 2.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. H.-P. Heinz, Prof. Dr. V. Kostykin, Nf. Bach.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Elementare Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten					
Kennnummer: M.08.105.xxx		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Elementare Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten Vorlesung (P) Übung (P)		Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis und sicherer Umgang mit grundlegenden Begriffen der elementaren Differentialgeometrie, insbesondere der Krümmungstheorie von Kurven und Flächen im Euklidischen Raum. Ferner Verständnis und sicherer Umgang mit dem Differentialformenkalkül auf allgemeinen Mannigfaltigkeiten, Kenntnis und Beherrschung der Integralsätze auf Mannigfaltigkeiten.				
5.	Inhalte – Kurven und Flächen in Euklidischen Räumen – Tangential- und Normalenvektoren, kovariante Ableitung – Integrierbarkeitsbedingungen, Krümmungstheorie – Grundlagen der Topologie, Mannigfaltigkeiten – Differentialformenkalkül – Integralsätze auf Mannigfaltigkeiten – Satz von Gauß-Bonnet – de Rham-Kohomologie				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Elementare Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich B. Es kann entweder im Bachelor-Studiengang Mathematik oder in den Master-Studiengängen Mathematik eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Analysis 3/Integralrechnung im \mathbb{R}^n .				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Mindestens jedes dritte Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen					
Kennnummer: M.08.105.160		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Partielle Differentialgleichungen I Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Dieser Kurs vermittelt die Fähigkeit zum Umgang mit partiellen Differentialgleichungen. Das wird unter anderem durch Darstellungsformeln erreicht für die Lösungen der wichtigsten Aufgaben. Interpretationen vor dem Hintergrund der entsprechenden Fragestellungen aus Naturwissenschaft und Technik bieten sich an und sind unverzichtbarer Bestandteil. Dieser Kurs schafft Verständnis für die Verfahren der Computational Sciences und für die abstrakten Methoden der Analysis.				
5.	Inhalte – Einige wichtige partielle Differenzialgleichungen – Trennung der Veränderlichen – Grundlösungen – Fouriertransformation – Lösung der inhomogenen Aufgabe – Anfangswertaufgabe für Wärmeleitungs- und Wellengleichung – Maximumprinzipien – Mittelwerteigenschaft harmonischer Funktionen – Laplacegleichung und Lösung des Dirichletproblems.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Grundlagen der partiellen Differenzialgleichungen ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich B. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Analysis 3 und Lineare Algebra und Geometrie 2 .				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Mindestens jedes dritte Semester				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. H.-P. Heinz, Prof. Dr. V. Kostykin, Nf. Bach.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen					
Kennnummer: M.08.105.170		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3. – 6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen Vorlesung (P) Übung (P)		Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Fähigkeit, zu einem System gewöhnlicher Differentialgleichung das adäquate numerische Lösungsverfahren auszuwählen und ggf. zu implementieren. Grundlegende Kenntnisse über die möglichen Stabilitätsprobleme sowie adaptive Steuerungsmechanismen.				
5.	Inhalte Die Vorlesung behandelt numerische Algorithmen zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen in Form von Anfangs- und Randwertaufgaben.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich C. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden. Das Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen ist Zulassungsvoraussetzung für den konsekutiven Master Studiengang Computational Sciences – Rechnergestützte Wissenschaften.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Grundlagen der Numerik .				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova, Prof. Dr. Th. Raasch, Prof. Dr. C. Schneider.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Stochastik I					
Kennnummer: M.08.105.180		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Stochastik I Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Das Ziel ist die Befähigung zum sicheren Umgang mit dem systematischen maßtheoretischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie und den grundlegenden Grenzwertsätzen.				
5.	Inhalte Maß- und Integrationstheorie mit Ausrichtung auf die Wahrscheinlichkeitstheorie, Konstruktion von (Familien von) Zufallsvariablen, Gesetze der großen Zahl, charakteristische Funktionen, Zentraler Grenzwertsatz, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Stochastik I ist ein Aufbaumodul der Mathematikstudiengänge aus dem Bereich C. Es kann entweder im Bachelor Studiengang Mathematik oder in den Master Studiengängen Mathematik als Wahlpflichtmodul eingebracht werden. Es ist Voraussetzung für das Vertiefungsmodul Stochastik 2.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Einführung in die Stochastik.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. M. Birkner, Prof. Dr. R. Höpfner, Prof. Dr. A. Klenke, Prof. Dr. H.-J. Schuh.				
13.	Sonstige Informationen Keine.				

Modul: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen					
Kennnummer: M.08.079.095		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung: Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen Vorlesung (P) Übung (P)	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h	Leistungspunkte 9 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis der grundlegenden Paradigmen zum Entwurf effizienter Algorithmen auf der Basis geeigneter Datenstrukturen. Erlernen der wichtigsten Methoden zur Aufwandsanalyse effizienter deterministischer und randomisierter Algorithmen. Fähigkeit zur strukturierten Implementierung der erlernten Algorithmen und Datenstrukturen. Anwendung dieser algorithmischen Kenntnisse zur Lösung von praktischen Problemen.				
5.	Inhalte - Methoden zur Aufwandsanalyse (Rekursionsgleichungen, randomisierte und amortisierte Analyse) - Suchen und Sortieren, Hashing - Dynamische Datenstrukturen (Listen, balancierte Suchbäume, Prioritätswarteschlangen) - Graphalgorithmen (Suchalgorithmen, kürzeste Wege, Spannbäume, Matching).				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, der als Wahlpflichtmodul III der Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 3 ein Aufbaumodul ersetzen kann.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Modul Praktische Mathematik. Darüberhinaus wird als Voraussetzung die Einführung in die Softwareentwicklung empfohlen.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.) oder Klausur (120 Min.).				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme; erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Informatik.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Ergänzungsmodule des Bachelor und Master of Science Mathematik

Nach der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Mathematik sind 27 Leistungspunkte aus unspezifizierten mathematischen Lehrveranstaltungen einzubringen. Diese enthalten alle Lehrveranstaltungen der Aufbau- und der Vertiefungsmodule. Darüber hinaus enthalten sie auch weitere Lehrveranstaltungen, die sporadisch angeboten werden und inhaltlich nicht notwendigerweise auf andere Vorlesungen aufbauen.

Modul: Ergänzungsmodul Algebra				
Kennnummer: M.08.105.xxx	work load 90-180 h	Leistungspunkte 3-6 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1-2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: Wahlweise: – Algorithmische Kommutative Algebra – Algebraische Topologie I – Algebraische Zahlentheorie I – weiterf. VI aus den Vertiefungsmoduln – weiterf. VI aus den Vertiefungsmoduln – andere VI in der Algebra – andere VI in der Algebra	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 138 h 138 h 138 h 69 h 138 h 69 h 138 h	Leistungspunkte 3-6 LP
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Ergänzende Kenntnisse in Algebra bis hin zu aktuellen Forschungsthemen. Gegebenenfalls die eigenständige kritische Reflektion und Präsentation jüngster wissenschaftlicher Ergebnisse. Letzteres beinhaltet insbesondere die Fähigkeit, komplizierte Resultate in geeigneter Weise didaktisch aufzuarbeiten.			
5.	Inhalte Je nach Lehrveranstaltung - sehr speziell und etwa auf einem Vertiefungsmodul aufbauend oder - mit speziellem Charakter, aber an ein breites Publikum ohne besondere Vorkenntnisse gerichtet.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge Mathematik.			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik und ggf. von der Lehrveranstaltung abhängige weitere Voraussetzungen.			
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Keine			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Anwesenheit.			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.			
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig			
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.			
13.	Sonstige Informationen Keine			

Modul: Ergänzungsmodul Analysis				
Kennnummer: M.08.105.xxx	work load 90-230 h	Leistungspunkte 3-6 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 1-2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: Wahlweise: <ul style="list-style-type: none"> – Funktionalanalysis II – Partielle Differentialgleichungen II – weiterf. VI aus den Vertiefungsmoduln – weiterf. VI aus den Vertiefungsmoduln – andere VI in der Analysis – andere VI in der Analysis 	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 138 h 138 h 69 h 138 h 69 h 138 h	Leistungspunkte 3-6 LP
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Ergänzende Kenntnisse in Analysis bis hin zu aktuellen Forschungsthemen. Gegebenenfalls die eigenständige kritische Reflektion und Präsentation jüngster wissenschaftlicher Ergebnisse. Letzteres beinhaltet insbesondere die Fähigkeit, komplizierte Resultate in geeigneter Weise didaktisch aufzuarbeiten.			
5.	Inhalte Je nach Lehrveranstaltung - sehr speziell und etwa auf einem Vertiefungsmodul aufbauend oder - mit speziellem Charakter, aber an ein breites Publikum ohne besondere Vorkenntnisse gerichtet.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge Mathematik.			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik und ggf. von der Lehrveranstaltung abhängige weitere Voraussetzungen.			
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Keine			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Anwesenheit.			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.			
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig			
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. H.-P. Heinz, Prof. Dr. V. Kostykin, Nf. Bach.			
13.	Sonstige Informationen Keine			

Modul: Ergänzungsmodul Numerische Mathematik				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
M.08.105.xxx	90-180 h	3-6 LP	3.-6. Sem.	1-2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: Wahlweise: <ul style="list-style-type: none"> – Numerik partieller Differentialgleichungen – Finite Elemente – Numerische Lösung von Integralgleichungen – Schlecht gestellte Gleichungen – Numerische Behandlung inverser Probleme – andere VI in der Numerischen Mathematik – andere VI in der Numerischen Mathematik 	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 138 h 138 h 138 h 69 h 69 h 69 h 138 h	Leistungspunkte 3-6 LP
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Ergänzende Kenntnisse in Numerischer Mathematik bis hin zu aktuellen Forschungsthemen. Gegebenenfalls die eigenständige kritische Reflektion und Präsentation jüngster wissenschaftlicher Ergebnisse. Letzteres beinhaltet insbesondere die Fähigkeit, komplizierte Resultate in geeigneter Weise didaktisch aufzuarbeiten.			
5.	Inhalte Numerik partieller Differentialgleichungen: Grundlegende Verfahren zur Lösung elliptischer und parabolischer Differentialgleichungen (Finite Elemente, finite Differenzen, Zeitintegration) sowie skalarer hyperbolischer Erhaltungsgleichungen in einer Variablen (Godunov-Verfahren). Die anderen Vorlesungen bieten eine Einführung in ein oder mehrere aktuelle Gebiete der wissenschaftlichen Forschung im Bereich der numerischen Mathematik. Die Liste der Veranstaltungen enthält einige sinnvolle Möglichkeiten in exemplarischer Weise und kann durch andere vierstündige oder zwei zueinander passende zweistündige Vorlesungen geeignet ergänzt werden.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für den Master-Studiengang Computational Sciences-Rechnergestützte Naturwissenschaften. Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Mathematik.			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die erstgenannte Vorlesung ist Voraussetzung für alle weiteren genannten Veranstaltungen. Je nach Wahl der Spezialvorlesung sind weitergehende Kenntnisse aus der Funktionalanalysis oder der Theorie der (partiellen) Differentialgleichungen Voraussetzung.			
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Keine			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Zu den Vorlesungen gibt es studienbegleitende Prüfungen.			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.			
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig			
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova, Prof. Dr. Th. Raasch, Prof. Dr. C. Schneider.			
13.	Sonstige Informationen Keine			

12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Birkner, Prof. Dr. R. Höpfner, Prof. Dr. A. Klenke, Prof. Dr. H.-J. Schuh.
13.	Sonstige Informationen Keine

Modul: Ergänzungsmodul Geometrie				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
M.08.105.xxx	90-180 h	3-6 LP	3.-6. Sem.	1-2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: Wahlweise: <ul style="list-style-type: none"> – Algebraische Geometrie I – Algebraische Topologie I – Singularitäten I – Komplexe Differentialgeometrie I – weiterf. VI aus den Vertiefungsmoduln – weiterf. VI aus den Vertiefungsmoduln – andere VI in der Algebra – andere VI in der Algebra 	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 138 h 138 h 138 h 138 h 69 h 138 h 69 h 138 h	Leistungspunkte 3-6 LP
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Ergänzende Kenntnisse in der Geometrie bis hin zu aktuellen Forschungsthemen. Gegebenenfalls die eigenständige kritische Reflektion und Präsentation jüngster wissenschaftlicher Ergebnisse. Letzteres beinhaltet insbesondere die Fähigkeit, komplizierte Resultate in geeigneter Weise didaktisch aufzuarbeiten.			
5.	Inhalte Je nach Lehrveranstaltung - sehr speziell und etwa auf einem Vertiefungsmodul aufbauend oder - mit speziellem Charakter, aber an ein breites Publikum ohne besondere Vorkenntnisse gerichtet.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge Mathematik.			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik und ggf. von der Lehrveranstaltung abhängige weitere Voraussetzungen.			
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Keine			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Anwesenheit.			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.			
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig			
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.			
13.	Sonstige Informationen Keine			

Modul: Hauptseminar					
Kennnummer: M.08.105.660		work load 360 h	Leistungspunkte 12 LP	Studiensemester 3.-6. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Hauptseminar Hauptseminar		Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 159 h 159 h	Leistungspunkte 6 LP 6 LP
2.	Lehrformen Seminar				
3.	Gruppengröße Bis zu 14				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Im Hauptseminar wird die Fähigkeit ausgebaut, mathematische Inhalte insbesondere durch Literaturstudium eigenständig zu erwerben und zu vertiefen. Ferner wird die Kompetenz zur mathematischen Kommunikation im Rahmen von Vorträgen weiter entwickelt.				
5.	Inhalte Wechselnde ergänzende und vertiefende mathematische Inhalte, die in der Regel durch mathematische Literatur vermittelt werden.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für Masterstudiengänge Mathematik.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Für die jeweiligen Hauptseminare werden in der Regel ein bis zwei einschlägige Vorlesungen vorausgesetzt, die dem jeweiligen Hauptseminarthemata inhaltlich nahestehen.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulteilprüfung Regelmäßige Teilnahme und das erfolgreiche Abhalten eines Vortrages im Hauptseminar. 8.3 Modulprüfung Regelmäßige Teilnahme und das erfolgreiche Abhalten eines Vortrages im Hauptseminar.				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Vortrag. Der Dozent oder die Dozentin kann darüber hinaus eine schriftliche Ausarbeitung des Vortragsthemas verlangen. Teilnahme an einem Oberseminar kann nach Absprache mit dem Dozenten als Hauptseminarleistung anerkannt werden.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind die Dozenten der Mathematik.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Vertiefungsmodule des Master of Science Mathematik

Vertiefungsmodule umfassen mindestens 15 Leistungspunkte, davon mindestens 12 aus aufeinander aufbauenden Lehrveranstaltungen. Ein Vertiefungsmodul geht benotet in den Masterstudiengang Mathematik ein. Diese Note wird durch eine Modulprüfung ermittelt, die in der Regel in mündlicher Form abgenommen wird. Eine Ausnahme bildet das Modul Wissenschaftliches Rechnen.

Die in den Vertiefungsmodulen aufgeführten Lehrveranstaltungen sind auch automatisch in den vier Ergänzungsmodulen enthalten, damit diese Lehrveranstaltungen auch ohne Modulprüfung aber mit dem Erwerb von Leistungspunkten absolviert werden können.

Modul: Algebraische Geometrie					
Kennnummer: M.08.105.500		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Algebraische Geometrie I b) Algebraische Geometrie II c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Erwerb von fortgeschrittenen Kenntnissen in einem zentralen Teilgebiet der Mathematik und mögliche Vorbereitung auf die Anfertigung einer Masterarbeit. Beherrschung der Kernprinzipien der algebraischen Geometrie. Befähigung zum Umgang mit der modernen Sprache der Schemata und Garben. In Algebraische Geometrie II folgt eine Vertiefung in einem Spezialgebiet mit Anschluss an aktuelle Fragestellungen in der Forschung.				
5.	Inhalte Zu a): Grundbegriffe über affine und projektive Varietäten. Entwicklung des Schema-Begriffs. Garben und Garbenkohomologie. Divisoren, Geradenbündel, Morphismen in projektiven Räumen. Theorie der Kurven. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Klassifikation von algebraischen Flächen; Schnitttheorie; Modulraumtheorie; Mori-Theorie.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Algebraische Geometrie ist ein Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge Mathematik; es kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen. Kenntnisse des Aufbaumoduls Algebra sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Algorithmische Kommutative Algebra					
Kennnummer: M.08.105.510		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Algorithmische Kommutative Algebra I b) Algorithmische Kommutative Algebra II c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Tieferes Verständnis von Methoden der Algorithmischen Kommutativen Algebra, die über die Grundlagen der Computeralgebra hinausgehen. Sicheres Beherrschen von theoretischen Methoden aus einem Bereich der Kommutativen Algebra und/oder Algebraischen Geometrie oder fortgeschrittenen Zahlentheorie unter besonderer Berücksichtigung algorithmischer Verfahren. Erwerb von praktischen Fähigkeiten zum algorithmischen Lösen von konkreten Problemen mit Softwaretools.				
5.	Inhalte Zu a): Standardbasen und Syzygiensatz, Auflösungen; Operationen auf Moduln und Vektorbündeln; Klassengruppen und Dedekindringe; Algorithmen für Idealzerlegung und Normalisierung; Algorithmische Berechnung von Hom- und Ext-Funktoren; Anwendungen von Computeralgebra in Geometrie und Praxis; Fortgeschrittene Kenntnisse von SINGULAR und PARI/GP. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Algorithmische Methoden in der Algebraischen oder Arithmetischen Geometrie; Charakteristische Klassen und Invarianten von Varietäten; Fortgeschrittene Ideal- und Ringtheorie, p-adische Methoden; Nicht-kommutative Standardbasen und die Weylalgebra; Algorithmische Berechnung von Objekten in der Geometrie, Arithmetik oder K-Theorie.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge Mathematik; kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Algebra. Kenntnisse des Aufbaumoduls Zahlentheorie sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Algebraische Topologie							
Kennnummer: M.08.105.520		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester		
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Algebraische Topologie I b) Algebraische Topologie II c) Modulprüfung		Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP		
2.	Lehrformen Vorlesung						
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang						
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Erwerb von fortgeschrittenen Kenntnissen der Algebraischen Topologie und Vermittlung der funktoriellen Sichtweise auf topologische Probleme.						
5.	Inhalte Zu a): Homotopietheorie (Hurewicz-Faserungen und –Kofaserungen, höhere Homotopiegruppen, Faser- und Kofasersequenzen); CW-Komplexe (Homotopietheoretische Behandlung, Satz von Whitehead); Homologietheorien (Eilenberg-Steenrod-Axiome, singuläre Homologie, Satz von Hurewicz). Zu b): Kohomologietheorien (Eilenberg-Steenrod-Axiome, singuläre Kohomologie); daran anschließend eine Auswahl aus den folgenden Inhalten: Vektorbündel (homotopietheoretische Klassifikation, charakteristische Klassen); Kobordismus (Orientierung, fast-komplexe Strukturen, charakteristische Klassen); Topologische K-Theorie (Vektorbündel, Bott-Periodizität, Eilenberg-Mac-Lane-Räume); Mannigfaltigkeiten (Chirurgie, Morsetheorie); Spektren (Eilenberg-MacLane-Räume, axiomatische Homotopietheorie, Ringspektren); Dualitätssätze (Poincaré-Alexander-Lefschetz-Dualität); Simpliciale Topologie (Simpliciale Mengen, geometrische Realisierung, Čech-Kohomologie); Knotentheorie (Knotendiagramme, (polynomielle) Invarianten).						
6.	Verwendbarkeit des Moduls Das Modul Algebraische Topologie ist ein Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge Mathematik aus dem Bereich A und kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.						
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Topologie. Kenntnisse des Aufbaumoduls Algebra sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.						
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)						
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.						
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.						
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig						
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. K. Zuo.						
13.	Sonstige Informationen Keine						

Modul: Singularitätentheorie					
Kennnummer: M.08.105.530		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Singularitäten I b) Singularitäten II c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Zu a): Erwerb von fortgeschrittenen Kenntnissen in einem zentralen Teilgebiet der Mathematik und mögliche Vorbereitung auf die Anfertigung einer Masterarbeit. Erlernen des Begriffsapparats zur Erkennung und Klassifikation von kritischen Punkten von Funktionen und singulären Punkten von analytischen Räumen. Befähigung zum Umgang mit fortgeschrittenen Methoden und Techniken der lokalen analytischen Geometrie. Zu b): In Singularitäten II erfolgt eine Vertiefung in einem Spezialgebiet, welches an aktuelle Fragestellungen in der Forschung anknüpft.				
5.	Inhalte Zu a): Theorie der kritischen Punkte und Rechtsäquivalenz. Arnolds ADE-Klassifikation. Die Milnorfaserung. Entwicklung der lokalen analytischen Geometrie. Quotientensingularitäten, Kleinsche Singularitäten. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Kurven- und Flächensingularitäten; Deformationstheorie; Theorie der kohärenten Garben; Approximationssätze.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge Mathematik; kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Algebra. Kenntnisse der Aufbaumodul Zahlentheorie und Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Komplexe Differentialgeometrie					
Kennnummer: M.08.105.540		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Komplexe Differentialgeometrie I b) Komplexe Differentialgeometrie II c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Erwerb von fortgeschrittenen Kenntnissen in der Theorie der Kählermannigfaltigkeiten. Sicherer Umgang mit abstrakten Begriffen in den Bereichen Komplexe Analysis, Algebra und Topologie. Befähigung zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit.				
5.	Inhalte Zu a): Hodgetheorie, Theorie der Kählermannigfaltigkeiten, Kodairascher Einbettungssatz. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Komplexe Vektorbündel; Hyperkählermannigfaltigkeiten; D-Moduln; Variation von gemischten Hodgestrukturen.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge Mathematik; kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen. Kenntnisse des Aufbaumoduls Topologie sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Algebraische Zahlentheorie					
Kennnummer: M.08.105.550		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-6. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Algebraische Zahlentheorie I b) Algebraische Zahlentheorie II c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Tieferes Verständnis von Methoden der Zahlentheorie und Arithmetischen Geometrie, die über die Grundlagen der Zahlentheorie hinausgehen. Sicheres Beherrschen von theoretischen Methoden aus einem Bereich der Arithmetischen Geometrie.				
5.	Inhalte Zu a): Zahlkörper und Ringe ganzer Zahlen; Dedekindringe; Minkowskitheorie; Klassengruppe; Einheiten; Klassenzahlformel, L-Reihen; Verzweigungstheorie. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Algorithmische Zahlentheorie; Elliptische Kurven und Kryptographie; Modulformen und Automorphe Formen; Quadratische Formen und Algebraische K-Theorie; Rationale Punkte auf algebraischen Varietäten, Étale Kohomologie; Motive, Algebraische Zyklen und Motivische Kohomologie.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Master-Studiengänge Mathematik; kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Zahlentheorie. Kenntnisse des Aufbaumoduls Algebra sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Funktionalanalysis					
Kennnummer: M.08.105.560		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Funktionalanalysis II b) Funktionalanalysis III c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis für und Kompetenz im Umgang mit abstrakten Begriffen, Methoden und Resultaten aus weiterführenden Bereichen der Funktionalanalysis. Erfahrung mit der Einbettung konkreter Probleme in den funktionalanalytischen Begriffsrahmen und der Anwendung von entsprechenden abstrakten Methoden auf diese Probleme. Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit, insbesondere auch über die hier behandelten mathematischen Inhalte.				
5.	Inhalte Zu a): Dualitätstheorie von Banachräumen; Kompakte Operatoren und Fredholmoperatoren; Spektralsatz für beschränkte selbstadjungierte Operatoren; Funktionalkalkül und holomorphe Banachraum-wertige Funktionen; C^* -Algebren und GNS-Darstellung. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Variationsrechnung; Operatoralgebren; Topologische nichtlineare Analysis; Spektraltheorie auch für unbeschränkte Operatoren; Operatorhalbgruppen und Evolutionsgleichungen; Fourieroperatoren, Mikrolokale Analysis, Pseudodifferentialoperatoren; Topologische Algebren.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Vertiefungsmodul für die Master-Studiengänge Mathematik.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Einführung in die Funktionalanalysis. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. H.-P. Heinz, Prof. Dr. V. Kostykin, Nf. Bach.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Partielle Differentialgleichungen					
Kennnummer: M.08.105.570		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Partielle Differentialgleichungen II b) Partielle Differentialgleichungen III c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Vertiefte Kenntnisse über Begriffe, Methoden und Techniken der Theorie der partiellen Differentialgleichungen.				
5.	Inhalte Zu a): Lokalkonvexe Räume und Distributionen; Sobolevräume; Variationsmethode bei elliptischen Gleichungen; Regularität schwacher Lösungen; Randwertaufgaben für Evolutionsgleichungen; Pseudodifferentialoperatoren. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Variationsrechnung; Operatoralgebren; Topologische nichtlineare Analysis; Spektraltheorie; Funktionenräume; mikrolokale Analysis und Pseudodifferentialoperatoren.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Vertiefungsmodul für die Master-Studiengänge Mathematik.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik sowie das Aufbaumodul Grundlagen der partiellen Differentialgleichung. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. H.-P. Heinz, Prof. Dr. V. Kostykin, Nf. Bach.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Stochastik 2					
Kennnummer: M.08.105.580		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Stochastik II b) Stochastik III c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Problemlösungskompetenz und wesentlich vertiefte Kenntnisse in den zentralen Themenbereichen der modernen Stochastik. Durch Spezialisierung (Vorlesung in fortgeschrittener Stochastik) wird danach in einem ausgewählten Spezialgebiet der Weg zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten vorbereitet.				
5.	Inhalte Zu a): Stochastische Prozesse, Martingale, Markovprozesse, Eigenschaften der Brownschen Bewegung, Satz vom iterierten Logarithmus. Austauschbare Verteilungen, Invarianzprinzipien, Einbettungssätze, Große Abweichungen. Zu b): Auswahl u. a. aus folgenden Themen: Stochastische Analysis; Mathematische Statistik; Stochastische Prozesse.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für Masterstudiengänge Mathematik. Voraussetzung für eine Masterarbeit im Bereich Stochastik.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Stochastik-Kenntnisse im Umfang der Module Grundlagen der Stochastik und Stochastik I.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. M. Birkner, Prof. Dr. R. Höpfner, Prof. Dr. A. Klenke, Prof. Dr. H.-J. Schuh.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Modul: Wissenschaftliches Rechnen				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
M.08.105.590	480 h	16 LP	1.-4. Sem.	2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übung: Numerik partieller Differentialgleichungen Vorlesung (P) Übung (P) b) Praktikum: Modellierungspraktikum	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 150 h 75 h 150 h	Leistungspunkte 16 LP 8 LP 8 LP
2.	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Übung: bis zu 30 Praktikum: bis zu 24			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Zu a): Theoretische und praktische Kompetenz im Umgang mit modernen Algorithmen zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen. Einschlägige Erfahrung bei der Modellierung naturwissenschaftlicher Fragestellung mit Hilfe partieller Differentialgleichungen sowie die Befähigung, qualitative Merkmale ihrer Lösungen physikalisch zu interpretieren und vorherzusagen. Zu b): Im Rahmen des Modellierungspraktikums werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.			
5.	Inhalte Zu a): Grundlegende Verfahren zur Lösung elliptischer und parabolischer Differentialgleichungen (Finite Elemente, finite Differenzen, Zeitintegration) sowie skalarer hyperbolischer Erhaltungsgleichungen in einer Variablen (Godunov-Verfahren). Zu b): Einsatz dieser Verfahren zur Lösung realer Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für den Master-Studiengang Computational Sciences – Rechnergestützte Naturwissenschaften. Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Mathematik. Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Informatik mit interdisziplinärem Schwerpunkt Mathematik. Grundlage für fast alle Spezialvorlesungen im Bereich Numerische Mathematik und für die Masterarbeit in Computational Sciences-Rechnergestützte Naturwissenschaften.			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in numerischer Mathematik im Umfang des Pflichtmoduls Grundlagen der Numerik und des Aufbaumoduls Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen sowie in mehrdimensionaler Analysis etwa im Umfang der Pflichtmodule Grundlagen der Analysis und Differentialgleichungen und Funktionentheorie.			
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine. 8.2 Modulprüfung Modulteilprüfung zu a): Klausur (120 Min.) Modulteilprüfung zu b): Hausarbeit und Präsentation.			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme zu a): Erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. Bestehen der Modulprüfung.			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.			
11.	Häufigkeit des Angebots Jährlich.			

12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova, Prof. Dr. Th. Raasch, Prof. Dr. C. Schneider.
13.	Sonstige Informationen Keine.

Modul: Differentialgeometrie					
Kennnummer: M.08.105.xxx		work load 450 h	Leistungspunkte 15 LP	Studiensemester 1.-4. Sem.	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen Vorlesungen: a) Differentialgeometrie I b) Differentialgeometrie II c) Modulprüfung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 120 h 120 h 90 h	Leistungspunkte 15 LP	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Sicherer Umgang mit abstrakten Begriffen im Bereich der globalen Analysis. Erwerb von fortgeschrittenen Kenntnissen in der Theorie der Bündel und Zusammenhänge sowie der globalen Riemannschen Geometrie.				
5.	Inhalte Zu a): Lokaltriviale Faserungen und Faserbündel, Zusammenhänge, Geodätische, Levi-Civita Zusammenhang, verschiedene Krümmungsbegriffe. Zu b): Auswahl aus folgenden Themen: Jacobifelder, Variationsrechnung, Vergleichssätze; Lorentzgeometrie und Anwendungen der Differentialgeometrie; Dirac Operatoren auf Semi-Riemannschen Mannigfaltigkeiten; Eichtheorie.				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge Mathematik. Das Modul kann als Vertiefungsmodul in diese Studiengänge eingebracht werden.				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Die Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudiums Mathematik. Kenntnisse des Aufbaumoduls Topologie sowie Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen sind wünschenswert. Die zweite Vorlesung baut auf der ersten auf.				
8.	Prüfungsformen 8.1 Studienleistungen Keine 8.2 Modulprüfung Mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung.				
10.	Stellenwert der Note in der Endnote Entsprechend den Leistungspunkten des Moduls.				
11.	Häufigkeit des Angebots Regelmäßig.				
12.	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte. Hauptamtlich Lehrende sind Prof. Dr. M. Blickle, Prof. Dr. T. de Jong, Dr. M. Kraus, Prof. Dr. M. Lehn, Prof. Dr. S. Müller-Stach, Prof. Dr. N. Semenov, Prof. Dr. D. van Straten, Prof. Dr. K. Zuo.				
13.	Sonstige Informationen Keine				

Module in den Nebenfächern des B.Sc.-Studiengangs

Theoretische Physik im B.Sc. Mathematik

Modul Th1: Theoretische Physik 1	Lehrveranstaltung	Art	Regel- semester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP
	Theoretische Mechanik	V	3-4	W	4	9
	Übungen zur Theoretischen Mechanik	Ü	3-4	W	2	
	Modulprüfung	Klausur (90-180 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
oder						
Modul Ex1: Experimentalphysik 1	Experimentalphysik 1	V+Ü	1-2	W	6	8
	Tutorium 1	T	1-2	W	2	1
	Modulprüfung	Eine Klausur (120-240 Min.) oder 2 Klausuren (je 60-120 Min.) zur Experimentalphysik oder mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
Gesamt:						9

Modul Th2: Theoretische Physik 2	Lehrveranstaltung	Art	Regel- semester	Verpflichtungs- grad	SWS	LP
	Elektrodynamik	V	3-4	W	4	9
	Übungen zu Elektrodynamik	Ü	3-4	W	2	
	Modulprüfung	Klausur (90-120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
und						
Modul Th3*: Theoretische Physik 3	Quantenmechanik	V	3-4	W	4	9
	Übungen zur Quantenmechanik	Ü	3-4	W	2	
	Modulprüfung	Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
Gesamt:					12	18

*Modul Th3: Theoretische Physik 3 ist austauschbar mit Modul Th4 und Modul Th5
(siehe: Modulhandbuch Physik - http://www.phmi.uni-mainz.de/2736.php#L_Studienverlaufsplan | [Modulhandbuch](#))

Experimentalphysik im B.Sc. Mathematik

Modul Ex1: Experimentalphysik 1	Lehrveranstaltung	Art	Regel- semester	Verpflichtungs- grad	SWS	LP
	Experimentalphysik 1	V+Ü	1	W	4+2	8
	Tutorium 1	T	1	W	2	1
	Modulprüfung	Eine Klausur (120-240 Min.) oder zwei Klausuren (je 60-120 Min.) oder mündliche Prüfung				
Gesamt:						9

Modul Ex2: Experimentalphysik 2	Lehrveranstaltung	Art	Regel- semester	Verpflichtungs- grad	SWS	LP
	Experimentalphysik 2	V+Ü	2	W	4+2	8
	Tutorium 2	T	2	W	2	1
	Modulprüfung	Eine Klausur (120-240 Min.) oder zwei Klausuren (je 60-120 Min.) oder mündliche Prüfung (20-30 Min.)				
Gesamt:					6	9

Modul P1: Grundpraktikum	Lehrveranstaltung	Art	Regel- semester	Verpflichtungs- grad	SWS	LP
	Grundpraktikum 1 oder 2	P	1-2	W	4	6
	Modulprüfung	kumulativ über Summe der mdl. Vor- und schriftlichen Haupttestate				
Gesamt:					4	6

Modul Th1: Theoretische Physik 1	Lehrveranstaltung	Art	Regel- semester	Verpflichtungs- grad	SWS	LP
	Mathematische Rechenmethoden 1	V	1	W	2	3
	Modulprüfung	Klausur (90-180 Min.)				
Gesamt:					2	3

Informatik im B.Sc. Mathematik

Modul	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungsnachweis	Leistungspunkte
Theoretische Grundlagen der Informatik I+II	V+Ü	1/2	P	8	Klausur	12
Einführung in die Programmierung*	V+Ü	1	WP	4	Klausur	6
oder Einführung in die Softwareentwicklung	V+Ü	2	WP	4	Klausur	6
Datenstrukturen und effiziente Algorithmen	V+Ü+P	3	P	6	Klausur	9
Summe:						27
Sonstiges	Aktive Teilnahme: erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen. *Die Einführung in die Programmierung kann nur gewählt werden, wenn sie nicht schon im Modul Praktikum eingebracht wurde					

Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im B.Sc. Mathematik

Modul: Geschichte der Naturwissenschaften I						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Geschichte der Naturwissenschaften I	V	1 (WS)	P	2	3	
Einführung in das wissenschaftshistorische Arbeiten	S	1 (WS)	P	2	3	Vortrag und Essay
Geschichte der Naturwissenschaften II	V	2 (SS)	P	2	3	
Lektürekurs	L	2 (SS)	P	2	3	Vortrag
Modulprüfung	mdl. Prüfung; Dauer: 20-30 Min.					
Gesamt				8 SWS	12 LP	

Modul: Geschichte der Mathematik I						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Geschichte der Naturwissenschaften I	HS	3 (WS)	P	2	5	Vortrag und Hausarbeit
Lektürekurs	L	4 (SS)	P	2	4	Vortrag
Kulturgeschichte der Mathematik	V	5 (WS)	P	4	6	
Modulprüfung	Klausur (90 Min.)					
Gesamt				8 SWS	15 LP	

Volkswirtschaftslehre im B.Sc. Mathematik

Module	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Einführung in die Volkswirtschaftslehre	V+Ü	(WS)	W	6	9	
Mikroökonomie I	V+Ü	(SS)	W	6	9	
Makroökonomie I	V+Ü	(WS)	W	6	9	
Modulprüfung	Klausur (90 Min) pro Modul; die Note setzt sich nach Leistungspunkten gewichtet aus den Einzelnoten zusammen.					
Gesamt				18	27	

Betriebswirtschaftslehre im B.Sc. Mathematik

Module	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Vorlesungen/Übungen im Umfang von 28 LP aus den folgenden Modulen:						
Absatzwirtschaft	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Externes Rechnungswesen	V+Ü	(SS)	W	4	7	
Operations Management	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Internes Rechnungswesen	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Finanzwirtschaft	V+Ü	(SS)	W	4	7	
Unternehmensführung	V+Ü	(SS)	W	4	7	
Modulprüfung	Klausur (60 Min) pro Modul; die Note setzt sich nach Leistungspunkten gewichtet aus den Einzelnoten zusammen.					
Gesamt				16	28	

Wirtschaftswissenschaften im B.Sc. Mathematik

Module	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
1 Vorlesung/Übung im Umfang von 9 LP aus den folgenden Modulen:						
Einführung in die Volkswirtschaftslehre	V+Ü	(WS)	W	6	9	
Mikroökonomie I	V+Ü	(SS)	W	6	9	
Makroökonomie I	V+Ü	(WS)	W	6	9	
3 Vorlesungen/Übungen im Umfang von 18 LP aus den folgenden Modulen:						
Internes Rechnungswesen	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Finanzwirtschaft	V+Ü	(SS)	W	4	7	
Unternehmensführung	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Absatzwirtschaft	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Externes Rechnungswesen	V+Ü	(SS)	W	4	7	
Operations Management	V+Ü	(WS)	W	4	7	
Modulprüfung	Klausur (60-90 Min) pro Modul; die Note setzt sich nach Leistungspunkten gewichtet aus den Einzelnoten zusammen.					
Gesamt				18	30	

Wichtige Hinweise:

In der Regel werden alle Veranstaltungen jeweils im SS oder im WS regelmäßig angeboten. Bitte beachten Sie aber, dass es vereinzelt zu Ausfällen von Veranstaltungen kommen kann.

Für jede Modulprüfung stehen Ihnen drei Versuche zur Verfügung. Die erste Prüfungsanmeldung nehmen Sie selbst vor, im Falle des Nichtbestehens des ersten Prüfungsversuches werden Sie zu den Wiederholungsprüfungen automatisch angemeldet. Im Falle des Nichtbestehens **müssen** Sie jeweils den nächstmöglichen Prüfungstermin wahrnehmen. In der Regel findet der erste Wiederholungstermin am Ende der Semesterferien und der zweite Wiederholungstermin am Anfang der Semesterferien zwei Semester später statt. Beispiel Modul International Trade: Erste Prüfung: Beginn Semesterferien nach WS 2011; erste Wiederholungsprüfung: Ende Semesterferien nach WS 2011; zweite Wiederholungsprüfung: Beginn Semesterferien nach WS 2012.

Zu Beginn Ihres Nebenfachs müssen Sie einmalig eine allgemeine Anmeldung zum Studium im Studienbüro FB 03 abgeben. Sie finden das Formular „[Formular Nebenfach Zulassung zu den Prüfungen](#)“ im Downloadcenter des Studienbüros im Bereich „Bachelor WiWi“. Die Frist zur Abgabe dieses Formulars (und weitere Informationen) erhalten Sie über den Newsletter „[WiWi Bachelor / Beifach](#)“ des Studienbüros FB 03. Informationen zum Nebenfach (z.B. Prüfungsmodalitäten) finden Sie bei den FAQs im Bereich „[WiWi Bachelor / Beifach](#)“.

Biologie im B.Sc. Mathematik

Modul	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Zellbiologie und Biophysik						
Zellbiologie	V	(WS)	P	2	3	
Biophysik	V	(WS)	P	2	3	
Biostatistik	V	(WS)	P	2	3	
Modulprüfung	Klausur					
Gesamt				6	9	

Modul	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Botanik						
Evolution und Diversität der Pflanzen	V	(WS)	P	2	3	
Botanische Grundübungen	Ü	(WS)	P	4	6	
Modulprüfung	Klausur					
Gesamt				6	9	

Modul	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Zoologie						
Evolution und Baupläne der Tiere	V	(SS)	P	2	3	
Zoologische Grundübungen	Ü	(SS)	P	4	6	
Modulprüfung	Klausur					
Gesamt				6	9	

Philosophie im B.Sc. Mathematik

Modul-Nr. 01 Methoden der Philosophie						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Argumentationstheorie	Ü	1	P	2	2	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) in Übung				1	
Gesamt				2	3	
Sonstiges	Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					

Modul-Nr. 03 Theoretische Philosophie I						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Einführung in die Theoretische Philosophie I	V	2	P	2	2	
Schlüsseltexte der Theoretischen Philosophie I	PS	2	P	2	3	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) in Übung				2	
Gesamt				4	7	
Sonstiges	Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					

Modul-Nr. 06 Philosophie der Neuzeit						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Schlüsseltexte der Philosophie der Neuzeit	PS	3	P	2	3	
Modulprüfung	Keine					
Gesamt				2	3	
Sonstiges						

Modul-Nr. 07 Theoretische Philosophie II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Einführung in die Theoretische Philosophie II	V	4	P	2	2	
Schlüsseltexte der Theoretischen Philosophie II (1)	PS	4	P	2	3	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) in Übung				2	
Gesamt				4	7	
Sonstiges	Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					

Modul-Nr. 08.2 Schwerpunktmodul (systematisch) Theoretische Philosophie I, Theoretische Philosophie II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Seminar zur Theoretischen Philosophie (I/II) (1)	HS	5	P	2	3	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) in Übung				2	
Gesamt				2	5	
Sonstiges	Nach Wahl der Studierenden ist das Modul thematisch aus Theoretische Philosophie I oder Theoretische Philosophie II zu belegen. Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					

Modul-Nr. 10 Wahlmodul (hist./syst.) Philosophie der Neuzeit, Theoretische Philosophie I, Theoretische Philosophie II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Seminar zur Philosophie der Neuzeit, Theoretische Philosophie (I/II) (1)	HS	6	P	2	2	
Modulprüfung	Keine					
Gesamt				2	2	
Sonstiges	Nach Wahl der Studierenden ist das Modul thematisch aus Philosophie der Neuzeit oder Theoretische Philosophie I oder Theoretische Philosophie II zu belegen.					

Module in den Nebenfächern des M.Sc.-Studiengangs

Theoretische Physik im M.Sc. Mathematik

Vorlesung aus den Modulen Th3, Th4 oder Th5

Module	Lehrveranstaltung	Art	Regel-semester	Verpflichtungs-grad	SWS	LP
Th3: oder	Quantenmechanik	V+Ü	1-2	W	4+2	9
Th4: oder	Statistische Physik	V+Ü	1-2	W	4+2	9
Th5:	Klassische Feldtheorie	V+Ü	1-2	W	4+2	9
	Modulprüfung	Klausur (90-180 Min.) zu Th3, Th4 oder Th5				
Gesamt:					6	9

	Lehrveranstaltung	Art	Regel-semester	Verpflichtungs-grad	SWS	LP
Modul Th 6:	Höhere Quantenmechanik und Quantenfeld theorie	V	1-2	W	4	9
	Übung zur Vorlesung Höhere Quantenmechanik	Ü	1-2	W	2	
	Modulprüfung	Klausur (90-180 Minuten)				
Gesamt:					12	18

Experimentalphysik im M.Sc. Mathematik

Module	Lehrveranstaltung	Art	Regel-semester	Verpflichtungs-grad	SWS	LP
Ex3: oder	Wellen und Quanten-physik	V+Ü	1-2	W	4+2	8
Ex4:	Skalen und Strukturen der Materie	V+Ü	1-2	W	4+2	8
	Modulprüfung	Klausur (90-180 Min.)				
Gesamt:					4	8

Module	Lehrveranstaltung	Art	Regel-semester	Verpflichtungs-grad	SWS	LP	
Ex5a: oder	Atom- und Quanten-physik*	V+Ü	1-2	W	3+1	6	
Ex 5b oder	Kern- und Teilchen-physik**	V+Ü	1-2	W	3+1	6	
Ex6:	Physik kondensierter Materie*	V	1-2	W	3	6	
	Modulprüfung	Klausur (90-180 Min.)					
Gesamt:					3(+1)	6	

*Diese Vorlesung setzt die Vorlesung „Wellen und Quantenphysik“ (Ex3) voraus.

**Diese Vorlesung setzt die Vorlesung „Skalen und Strukturen der Materie“ (Ex4) voraus.

Modul S: Seminar	Lehrveranstaltung	Art	Regel-semester	Verpflichtungs-grad	SWS	LP	
	Seminar	S	1-2	W	2	4	
	Modulprüfung	eigener Vortrag					
Gesamt:					2	4	

Informatik im M.Sc. Mathematik

Ergänzungsmodul						
Lehrveranstaltung	Art	Regel-semester	Verpflichtungs-grad	SWS	LP	Studienleistung
Auswahl aus den im Modulhandbuch Informatikangegebenen Modulen Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 18 LP	V+Ü+P	1-4	W	12	18	
2 Modulteilprüfungen	Jeweils Klausur oder mündliche Prüfung					
Gesamt				12 SWS	18 LP	
Sonstiges	Aktive Teilnahme: erfolgreiche schriftliche Bearbeitung der Übungsaufgaben und mündliche Präsentation eigener Lösungen.					

Im Rahmen des Masterstudiengangs Mathematik sind weitere Kenntnisse aus der Informatik zu erwerben. Dazu sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens **18 LP** erfolgreich abzuschließen. Die im Masterstudiengang besuchten Veranstaltungen müssen von den Veranstaltungen des Bachelorstudiums verschieden sein.

Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im M.Sc. Mathematik

Modul: Geschichte der Mathematik II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
a) Geschichte der Geometrie, 1850-1920	V	1/2 (SS)	P	2	5	Essay
b) Geschichte der Geometrie, 1850-1920	HS	1/2 (SS)	P	2	5	Vortrag
Modulprüfung	Mündl. Prüfung (20-30 Min.)					
Gesamt				4 SWS	10 LP	

Modul: Geschichte der Naturwissenschaften II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
a) Geschichte der Naturwissenschaft II	HS	1/2 (WS)	P	2	5	Vortrag und Hausarbeit
b) Lektürekurs	L	1/2 (WS)	P	2	3	Vortrag
Modulprüfung	Mündliche Prüfung (20-30 Min.)					
Gesamt				4 SWS	8 LP	

International Economics & Public Policy im M.Sc. Mathematik

Module	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Vorlesungen/Übungen im Umfang von 18 LP aus den folgenden Modulen:						
International Trade	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Mikroökonomie II	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Öffentliche Finanzen	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Wirtschaftspolitik	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Ang. Intertemporale Optimierung	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Mikroökonomie II	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Exchange Rates	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Makroökonomie II	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Zeitreihenanalyse	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) pro Modul; die Note setzt sich nach Leistungspunkten gewichtet aus den Einzelnoten zusammen.					
Gesamt				9	18	

Finance & Accounting im M.Sc. Mathematik

Module	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Vorlesungen/Übungen im Umfang von 18 LP aus den folgenden Modulen:						
Rechnungslegung	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Steuern	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Controlling	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Finanzen	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Banken	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Zeitreihenanalyse	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Modulprüfung	Klausur (60Min.) pro Modul; die Note setzt sich nach Leistungspunkten gewichtet aus den Einzelnoten zusammen.					
Gesamt				9	18	

Marketing, Management & Operations im M.Sc. Mathematik

Module	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Vorlesungen/Übungen im Umfang von 18 LP aus den folgenden Modulen:						
Marketing	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Organisation	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Logistikmanagement	V+Ü	(SS)	W	3	6	
Wirtschaftsinformatik	V+Ü	(WS)	W	3	6	
Modulprüfung	Klausur (60 Min.) pro Modul; die Note setzt sich nach Leistungspunkten gewichtet aus den Einzelnoten zusammen.					
Gesamt				9	18	

Wichtige Hinweise:

In der Regel werden alle Veranstaltungen jeweils im SS oder im WS regelmäßig angeboten. Bitte beachten Sie aber, dass es vereinzelt zu Ausfällen von Veranstaltungen kommen kann.

Für jede Modulprüfung stehen Ihnen drei Versuche zur Verfügung. Die erste Prüfungsanmeldung nehmen Sie selbst vor, im Falle des Nichtbestehens des ersten Prüfungsversuches werden Sie zu den Wiederholungsprüfungen automatisch angemeldet. Im Falle des Nichtbestehens **müssen** Sie jeweils den nächstmöglichen Prüfungstermin wahrnehmen. In der Regel findet der erste Wiederholungstermin am Ende der Semesterferien und der zweite Wiederholungstermin am Anfang der Semesterferien zwei Semester später statt. Beispiel Modul International Trade: Erste Prüfung: Beginn Semesterferien nach WS 2011; erste Wiederholungsprüfung: Ende Semesterferien nach WS 2011; zweite Wiederholungsprüfung: Beginn Semesterferien nach WS 2012.

Zu Beginn Ihres Nebenfachs müssen Sie einmalig eine allgemeine Anmeldung zum Studium im Studienbüro FB 03 abgeben. Sie finden das Formular „[Formular Nebenfach Zulassung zu den Prüfungen](#)“ im Downloadcenter des Studienbüros im Bereich „[Bachelor WiWi](#)“. Die Frist zur Abgabe dieses Formulars (und weitere Informationen) erhalten Sie über den Newsletter „[WiWi Bachelor / Beifach](#)“ des Studienbüros FB 03. Informationen zum Nebenfach (z.B. Prüfungsmodalitäten) finden Sie bei den FAQs im Bereich „[WiWi Bachelor / Beifach](#)“.

Biologie im M.Sc. Mathematik

(Aktuell keine Kooperationsvereinbarung vorhanden.)

Philosophie im M.Sc. Mathematik

Modul-Nr. 61 Basismodul (historisch) Philosophie der Neuzeit						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Philosophie der Neuzeit	OS	1	P	2	3	
Modulprüfung	Keine					
Gesamt				2	3	

Modul-Nr. 62 Basismodul (systematisch) Theoretische Philosophie I, Theoretische Philosophie II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Theoretische Philosophie (I/II)	OS	1	P	2	3	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) im OS				1	
Gesamt				2	4	
Sonstiges	Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					

Modul-Nr. 63 Aufbaumodul (historisch) Philosophie der Neuzeit						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Philosophie der Neuzeit	OS	2	P	2	3	
Modulprüfung	Keine					
Gesamt				2	3	

Modul-Nr. 64 Aufbaumodul (systematisch) Theoretische Philosophie I, Theoretische Philosophie II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Theoretische Philosophie (I/II)	OS	2	P	2	3	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) im OS				1	
Gesamt				2	4	
Sonstiges	Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					

Modul-Nr. 66 Aufbaumodul (systematisch) Theoretische Philosophie I, Theoretische Philosophie II						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	LP	Studienleistung
Theoretische Philosophie (I/II)	OS	3	P	2	3	
Modulprüfung	Hausarbeit (8-10 Seiten) oder Referat (+Ausarbeitung 5 Seiten) oder Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (20 Min.) im OS				1	
Gesamt				2	4	
Sonstiges	Der/die DozentIn legt vor Prüfungsanmeldung die Prüfungsform(en) fest. Bei der Wahl der Form der einzelnen Modulprüfungen soll darauf geachtet werden, dass im Verlauf des Studiums verschiedene Prüfungsformen abgedeckt werden.					