

**Studienordnung
für den Masterstudiengang Mathematik
an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

vom 24. März 2009

Aufgrund von § 2 Abs. 1 in Verbindung mit § 39 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz - LHG M-V) vom 5. Juli 2002 (GVObI. M-V S. 398)¹, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2006 (GVObI. M-V S. 539)², erlässt die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald die folgende Studienordnung für den Masterstudiengang Mathematik als Satzung:

Inhaltsverzeichnis:

Erster Abschnitt: Allgemeiner Teil

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienaufnahme
- § 3 Qualifikationsziel des Studiengangs
- § 4 Studienabschluss, Dauer und Gliederung des Studiums
- § 5 Lehrangebot und Studiengestaltung
- § 6 Veranstaltungsarten
- § 7 Zugangsvoraussetzungen für einzelne Lehrveranstaltungen
- § 8 Vergabe von Leistungspunkten
- § 9 Studienberatung

Zweiter Abschnitt: Module

- §10 Module
- §11 Studienverlauf

Dritter Abschnitt: Schlussbestimmungen

- §12 Inkrafttreten

Anhang: Musterstudienplan
Anlage: Modulhandbuch

**Erster Abschnitt
Allgemeiner Teil**

**§ 1*
Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der Fachprüfungsordnung für den Master-Studiengang Mathematik vom 24. März 2009 das Studium im

¹Mittl.bl. BM M-V S. 511

²Mittl.bl. BM M-V S. 635

* Soweit für Funktionsbezeichnungen ausschließlich die männliche oder die weibliche Form verwendet wird, gilt diese jeweils auch für das andere Geschlecht.

Masterstudiengang Mathematik an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, insbesondere Inhalt, Aufbau und Schwerpunkte des Studiums.

§ 2 Studienaufnahme

(1) Zugangsvoraussetzung für den Studiengang ist ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss in einem mathematischen Studiengang, der wenigstens mit der Gesamtnote „gut“ (2,5) oder einer vergleichbaren Note absolviert wurde und in dem mindestens 180 Leistungspunkte erworben wurden.

(2) Über die Befreiung von den Zulassungsvoraussetzungen entscheidet der Prüfungsausschuss. Aus wichtigen Gründen, die der Bewerber schriftlich darzulegen hat, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag von den in Absatz 1 genannten Voraussetzungen befreien. Die Befreiung kann von der Erfüllung von Auflagen abhängig gemacht werden.

(3) Das Studium in diesem Studiengang kann nur im Wintersemester aufgenommen werden.

§ 3 Qualifikationsziel des Studiengangs

(1) Der Masterstudiengang wendet sich gleichermaßen an inländische und ausländische Hochschulabsolventen mit fundierten Fachkenntnissen in Analysis, linearer Algebra, Numerik, Stochastik und Informatik.

(2) Ziel der Ausbildung ist, den künftigen Master in Mathematik mit solchen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu versehen, dass er in der Lage ist, als Nachwuchskraft und künftige Führungskraft in allen Bereichen der Technik, der Forschung und Entwicklung tätig zu sein; insbesondere sind die Studierenden potentielle Kräfte für den wissenschaftlichen Nachwuchs an der Universität. Die universitäre Ausbildung ist auf die Vermittlung wissenschaftlicher Grundlagen und Methoden ausgerichtet. Daneben werden den Studierenden vielfältige praxisrelevante Methoden vermittelt.

(3) Die Studierenden sollen durch den Masterstudiengang befähigt werden,

- a) mathematische Begriffe und Sachverhalte zu verstehen und schöpferisch anzuwenden,
- b) die Bildung mathematischer Modelle für unterschiedliche Probleme zu beherrschen,
- c) Modellanalyse und Lösung des Problems mit mathematischen Methoden zu betreiben.

Der Studiengang ist forschungsorientiert.

§ 4

Studienabschluss, Dauer und Gliederung des Studiums

(1) Der Studiengang wird mit der Masterprüfung als berufsqualifizierender Prüfung abgeschlossen.

(2) Die Zeit, in der in der Regel das Studium mit dem M.Sc.-Grad abgeschlossen werden kann (Regelstudienzeit), beträgt vier Semester.

(3) Das Lehrangebot erstreckt sich über drei Semester. Ein Semester ist für die Erstellung der Masterarbeit vorgesehen. Der zeitliche Gesamtumfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Arbeitslast beträgt 3600 Stunden. Es sind insgesamt 120 Leistungspunkte (ECTS-credits) zu erwerben.

(4) Im Master-Studiengang Mathematik werden Module aus den folgenden mathematischen Teilgebieten studiert:

1. Analysis / Optimierung
2. Diskrete Mathematik / Algorithmik / Algebra
3. Stochastik / Statistik

In jedem Teilgebiet gibt es Kernmodule (K) und Aufbaumodule (A), die nach folgenden Regeln belegt werden müssen:

1. mindestens 39 Leistungspunkte sind aus den Kernmodulen zu erwerben, dabei mindestens 9 Leistungspunkte aus jedem der drei angeführten Modulbereiche;
2. mindestens 6 Leistungspunkte sind aus den Seminaren und
3. weitere mindestens 45 Leistungspunkte sind aus den Kern- und Aufbaumodulen zu erwerben.
4. Darüber hinaus sind 30 Leistungspunkte aus der Masterarbeit zu erwerben.

(5) Für die drei Teilgebiete werden Module gemäß § 10 angeboten.

(6) Die Module werden jeweils mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen. Bei bewerteten Modulen legt der Dozent spätestens in der ersten Vorlesungswoche fest, in welcher Prüfungsart und mit welcher Dauer die Prüfung und eine eventuelle Wiederholungsprüfung abgelegt werden.

(7) Das Studium wird in der Regel am Ende des 4. Semesters mit der Verteidigung der Masterarbeit abgeschlossen. Voraussetzungen dafür sind der mit wenigstens „ausreichend“ (4,0) bewertete Abschluss der Masterarbeit, das Erbringen der erforderlichen Prüfungsleistungen und der Nachweis von insgesamt 120 Leistungspunkten.

§ 5

Lehrangebot und Studiengestaltung

Ein ordnungsgemäßes Studium setzt den Besuch von Lehrveranstaltungen der Module (§ 4 Abs. 5) voraus. Der Studierende hat die entsprechenden Kontaktzeiten eigenverantwortlich durch ein angemessenes Selbststudium zu ergänzen. Die jeweiligen Lehrkräfte geben hierzu für jedes Fach rechtzeitig Studienhinweise, die sich an den Qualifikationszielen (§ 3) und der Arbeitsbelastung (§ 4 und Anhang) zu orientieren haben.

§ 6

Veranstaltungsarten

(1) Der Studiengang ist modularisiert.

(2) Die Studieninhalte werden insbesondere in Vorlesungen, Seminaren und Übungen vermittelt.

1. Vorlesungen dienen der systematischen Darstellung eines Stoffgebietes, der Vortragscharakter überwiegt. In den Vorlesungen werden mathematische Begriffe und Begriffe der Informatik, Ergebnisse und Beweise, Probleme und Lösungsmethoden, mathematische Theorien und Beispiele vorgetragen, mathematisches Argumentieren wird demonstriert, motivierende und mathematik-historische Bemerkungen werden gemacht.
2. Seminare dienen der Ergänzung und Vertiefung von Vorlesungen oder dem selbständigen Einarbeiten in aktuelle Forschungsrichtungen. Sie sollen in ein Schwerpunktgebiet einführen. In Seminaren werden die Studierenden selbst aktiv, indem sie über ein Thema auf der Grundlage einschlägiger Literatur vortragen.
3. Übungen fördern die selbständige Anwendung erworbener Kenntnisse, dabei werden Aufgaben gestellt, die mit den in der Vorlesung bereitgestellten Hilfsmitteln bearbeitet werden können. Es sollen Lösungstechniken und das Formulieren geübt werden, Beweise sind selbständig zu führen. Übungen dienen damit der Konkretisierung des Vorlesungsstoffes und der Verständniskontrolle. Die Aufgaben werden individuell bearbeitet.

§ 7

Zugangsvoraussetzungen für einzelne Lehrveranstaltungen

(1) Ist bei einer Lehrveranstaltung nach deren Art oder Zweck eine Begrenzung der Teilnehmerzahl zur Sicherung des Studienerfolges erforderlich und übersteigt die Zahl der Bewerber die Aufnahmefähigkeit, so sind die Bewerber in folgender Reihenfolge zu berücksichtigen:

- a. Studierende, die für einen mathematischen Studiengang an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald eingeschrieben sind und nach ihrem Studienverlauf auf den Besuch der Lehrveranstaltung zu diesem Zeitpunkt angewiesen sind, einschließlich der Wiederholer bis zum zweiten Versuch.
- b. Studierende, die für einen mathematischen Studiengang an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald eingeschrieben sind und nach ihrem Studienverlauf auf den Besuch der Lehrveranstaltung zu diesem Zeitpunkt nicht angewiesen sind, einschließlich der Wiederholer ab dem dritten Versuch.
- c. Andere Studierende der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

(2) Im Übrigen regelt der Dekan von Amts wegen oder auf Antrag des Lehrenden die Zulassung nach formalen Kriterien.

(3) Die Fakultät stellt im Rahmen der verfügbaren Mittel sicher, dass den unter Absatz 1 Buchst. a) genannten Studierenden durch die Beschränkung der Teilnehmerzahl kein Zeitverlust entsteht.

(4) Die Fakultät kann für Studierenden anderer Studiengänge das Recht zum Besuch von Lehrveranstaltungen generell beschränken, wenn ohne Beschränkung eine ordnungsgemäße Ausbildung der für den Masterstudiengang Mathematik eingeschriebenen Studierenden nicht gewährleistet werden kann.

§ 8

Vergabe von Leistungspunkten

(1) Die Grundsätze der Vergabe von Leistungspunkten gemäß ECTS (European Credit Transfer System) ergeben sich aus § 3 und § 4 der Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Mathematik.

(2) Leistungspunkte werden nur gegen den Nachweis einer in einem Fach individuell und eigenständig abgrenzbaren erbrachten Leistung vergeben. Eine eigenständig abgrenzbare Leistung ist nach Maßgabe der Fachprüfungsordnung für den Master-Studiengang Mathematik als mündliche oder schriftliche Prüfung oder als erworbener Übungsschein bzw. Seminarschein zu erbringen. Für die Vergabe von Leistungspunkten genügt Bestehen.

(3) Nach Maßgabe des § 3 der Prüfungsordnung werden für jedes Modul die ihm zugeordneten Leistungspunkte in § 10 ausgewiesen.

(4) Für die Masterarbeit (inkl. Verteidigung) werden insgesamt 30 Leistungspunkte vergeben, das entspricht 900 Arbeitsstunden.

§ 9 Studienberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die zentrale Beratungsstelle der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald während der angegebenen Sprechstunden.

(2) Die fachspezifische Studienberatung im Masterstudiengang Mathematik erfolgt durch das von der Fakultät benannte hauptberufliche Mitglied des wissenschaftlichen Personals in seinen Sprechstunden.

Zweiter Abschnitt Module

§ 10 Module

(1) Die Module werden mit folgender Dauer, Leistungspunkten und Arbeitsbelastung angeboten:

(V = Vorlesungen, Ü = Übungen, S = Seminare, LP = ECTS-Leistungspunkte, AS = Arbeitsbelastung, K = Kernmodul, A = Aufbaumodul, j = jährlich angeboten, z = einmal in zwei Jahren angeboten, Pa = Prüfungsart, mP/KI = mündliche Prüfung oder Klausur, mP/KI+Üs = mündliche Prüfung oder Klausur und Übungsschein, Ss = Seminarschein, RPA = Regelprüfungstermin A, d.h. für Studierende, deren Studienbeginn in einem geraden Jahr war: z.B. Studienbeginn Wintersemester 2010/2011, RPB = Regelprüfungstermin B, d.h. für Studierende, deren Studienbeginn in einem ungeraden Jahr war, kA = keine Angabe):

Module Analysis / Optimierung

Name	V/Ü/S LP	AS	K/A	j/z	Pa	RPA	RPB
Funktionentheorie	3/1/0 6	180	K	z	mP/KI+Üs	1	3
Partielle Differentialgleichungen	3/1/0 6	180	K	j	mP/KI+Üs	3	3
Nichtlineare Optimierung	4/0/0 6	180	K	z	mP/KI	3	1
Funktionalanalysis	4/2/0 9	270	K	z	mP/KI+Üs	4	2
Maß- und Integrationstheorie	4/2/0 9	270	K	j	mP/KI+Üs	3	3
Seminar Analysis/Optimierung	0/0/2 3	60	A	j	Ss	2	2
Differentialgeometrie	4/0/0 6	180	A	z	mP/KI	2	4
Differentialgleichungen in der Biologie	3/1/0 6	180	A	j	mP/KI+Üs	3	3
Fourier-Analysis/Distributionentheorie	4/0/0 6	180	A	z	mP/KI	2	4
Dynamische Systeme	2/0/0 3	90	A	z	mP/KI	1	3
Optimale Steuerung/Variationsrechnung	4/0/0 6	180	A	z	mP/KI	2	4
Approximation und Simulation	4/0/0 6	180	A	z	mP/KI	4	2
Bild- und Signalanalyse I, II	4/0/0 6	180	A	j	mP/KI	3	3
Numerik II	4/2/0 9	270	A	z	mP/KI+Üs	1	3
Spezialvorlesung Analysis/Optimierung	2/0/0 3	90	A	j	mP/KI	kA	kA

Module Diskrete Mathematik / Algorithmik / Algebra

Graphentheorie	2/2/0	6	180	K	z	mP/KI+Üs	3	1
Kombinatorik	4/0/0	6	180	K	z	mP/KI	2	4
Algorithmik/Komplexitätstheorie	4/0/0	6	180	K	z	mP/KI	1	3
Praxis des Programmierens	4/2/0	9	270	K	j	mP/KI+Üs	3	3
Seminar Diskrete Mathematik/ Algorithmik/Algebra	0/0/2	3	60	A	j	Ss	1	1
Diskrete Optimierung	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	3	1
Codierungstheorie	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	3	1
Mathematische Logik	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	4	2
Diskrete Modellierung	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	4	2
Algebra II	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	2	4
Operatoralgebren	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	4	2
Berechenbarkeitstheorie	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	2	4
Spezialvorlesung Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra	2/0/0	3	90	A	j	mP/KI	kA	kA

Module Stochastik / Statistik

Wahrscheinlichkeitstheorie	4/0/0	6	180	K	z	mP/KI	3	1
Mathematische Statistik	4/0/0	6	180	K	z	mP/KI	2	4
Multivariate Statistik	4/2/0	9	270	K	z	mP/KI	3	1
Stochastische Prozesse	4/0/0	6	180	K	z	mP/KI	4	2
Spieltheorie	4/0/0	6	180	K	z	mP/KI	1	3
Seminar Stochastik/Statistik	0/0/2	3	60	A	j	Ss	2	2
Zeitreihenanalyse	2/0/0	3	90	A	j	mP/KI	4	4
Finanz- und Versicherungs- mathematik	4/0/0	6	180	A	z	mP/KI	3	1
Räumliche Statistik	2/2/0	6	180	A	z	mP/KI	4	2
Biometrie	2/2/0	6	180	A	j	mP/KI+Üs	3	3
Stochastische Modelle der Biologie	2/2/0	6	180	A	z	mp/KI+Üs	1	3
Spezialvorlesung Stochastik/ Statistik	2/0/0	3	90	A	j	mP/KI	kA	kA

(2) Alle Module werden regelmäßig gemäß dem Semesterablaufplan im Anhang angeboten.

(3) Es können keine Module gewählt werden, deren Inhalt maßgeblich bereits im Rahmen des ersten qualifizierenden Studienabschlusses nach § 2 Abs. 1 studiert wurde oder Bestandteil eines bereits absolvierten Masterstudiums waren. Auf Antrag entscheidet der Prüfungsausschuss vorab.

§ 11 Studienverlauf

Unbeschadet der Freiheit des Studierenden, den zeitlichen und organisatorischen Verlauf seines Studiums selbst verantwortlich zu planen, wird der im Anhang beschriebene Studienverlauf als zweckmäßig empfohlen (Musterstudienplan).

Dritter Abschnitt Schlussbestimmungen

§ 12 Inkrafttreten

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Senats der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald vom 21. Mai 2008 und der Studienkommission vom 4. Juni 2008 und 25. Februar 2009, der mit Beschluss des Senats vom 16. April 2008 gemäß §§ 81 Abs. 7 LHG und 20 Abs. 1 Satz 2 der Grundordnung der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald die Befugnis zur Beschlussfassung verliehen wurde.

Greifswald, den 24. März 2009

**Der Rektor
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Universitätsprofessor Prof. Dr. rer. nat. Rainer Westermann**

Hochschulöffentlich bekannt gemacht am 17. April 2009

Master Mathematik Musterstudienpläne

Empfehlung:

	SWS	
	V+Ü	ECTS
1. Semester		
Maß-und Integrationstheorie	4+2	9
Funktionentheorie	3+1	6
Praxis des Programmierens	4+2	9
Spieltheorie	4+0	6
2. Semester		
Kombinatorik	4+0	6
Mathematische Statistik	4+0	6
Optimale Steuerung/Variationsrechnung	4+0	6
Zeitreihenanalyse	2+0	3
Fourieranalysis/Distributionentheorie	4+0	6
Seminar	0+2	3
3. Semester		
Nichtlineare Optimierung	4+0	6
Multivariate Statistik	4+2	9
Codierungstheorie	4+0	6
Seminar	2+0	3
Masterarbeit	siehe 4. Sem	
4. Semester		
Räumliche Statistik	4+0	6
Masterarbeit (inkl. Verteidigung)		30

oder

	SWS	ECTS
1. Semester		
Differentialgleichungen	3+1	6
Graphentheorie	2+2	6
Wahrscheinlichkeitstheorie	4+0	6
Codierungstheorie	4+0	6
Diskrete Optimierung	4+0	6
2. Semester		
Funktionalanalysis	4+2	9
Operatoralgebren	4+0	6
Stochastische Prozesse	4+0	6
Mathematische Logik	4+0	6
Seminar	0+2	3
3. Semester		
Algorithmik/Komplexitätstheorie	4+0	6
Numerik II	4+2	9
Differentialgleichungen in der Biologie	4+0	6
Seminar	0+2	3
Masterarbeit	siehe 4. Sem.	
4. Semester		
Fourieranalysis/Distributionentheorie	4+0	6
Masterarbeit (inkl. Verteidigung)		30

Modul-Handbuch
für den
Masterstudiengang Mathematik
an der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Module Analysis / Optimierung

Modul **Funktionentheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Funktionentheorie

Modulinhalte:

- Komplexe Differenzierbarkeit und Holomorphie
- Integralsatz und Integralformel von Cauchy
- Singularitäten, Laurent-Entwicklung, Residuensatz
- Meromorphe Funktionen, Sätze von Weierstraß und Mittag-Leffler
- Elliptische Funktionen und elliptische Integrale

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 45	120	180
Übung: 15		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein und Klausur oder mündliche Prüfung
nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II

Modul	Partielle Differentialgleichungen
--------------	--

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der partiellen Differentialgleichungen

Modulinhalte:

- Übersicht über gewöhnliche Differentialgleichungen
- Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung:
- Charakteristikenmethode
- vollständiges Integral
- Hamilton-Jacobi-Theorie
- Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung:
- Laplace-Gleichung (Fundamentallösung, Darstellungsformeln, Greensche Funktion, Dirichlet-Problem für die Kugel, Maximumprinzip)
- Wärmeleitungsgleichung (Fundamentallösung, Anfangs-Randwertproblem, Maximumprinzip)
- Wellengleichung (Anfangswertproblem, Duhamelsches Prinzip)
- Hilbertraummethoden bei elliptischen Randwertproblemen (Einführung)

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 45	120	180
Übung: 15		

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II

Modul **Nichtlineare Optimierung**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der nichtlinearen Optimierung

Modulinhalte: - Unrestringierte Optimierungsprobleme
 - Optimierungsprobleme mit linearen Restriktionen
 - Optimierungsprobleme mit nichtlinearen Restriktionen
 - Nichtglatte Optimierung

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II

Modul	Funktionalanalysis
-------	--------------------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Funktionalanalysis

Modulinhalte:

- Banachräume
- Hilberträume
- Spektraltheorie von Operatoren
- Anwendungen (Integral- und Differentialgleichungen,
- Fourierreihen, Quantenmechanik)

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	180	270
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Maß- und Integrationstheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Maß- und Integrationstheorie

Modulinhalte: - Konstruktion von Maßen
 - Lebesguesche Integrationstheorie
 - Darstellungssätze (Riesz, Radon-Nikodym)
 - L^p -Räume
 - Lebesgue-Integral auf Untermannigfaltigkeiten des $\mathbb{R}^n$
 - Differentialformen und der Satz von Stokes

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 60	180	270
	Übung: 30		

Leistungsnachweis: 9 LP, Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul	Seminar
-------	---------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik

Modulinhalte: ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung, Diskrete Mathematik / Algorithmik oder Stochastik / Statistik

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Seminar: 30	30	60

Leistungsnachweis: 3 LP, Seminarschein

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 2. und 3. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie

Modul Differentialgeometrie

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Differentialgeometrie

Modulinhalte:

- Klassische Kurven- und Flächentheorie
- Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Vektorbündel, Tensorkalkül
- (Pseudo-)Riemannsche Mannigfaltigkeiten
- Zusammenhänge auf Vektorbündeln, Levi-Civita-Zusammenhang, Torsion und Krümmung

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul Differentialgleichungen in der Biologie

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Anwendung von Differentialgleichungen in der Biologie

Modulinhalte:

- Qualitative Theorie von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Phasenraumtechniken
- Bifurkationstheorie: transkritische, Sattelpunkt-, Hopf-Bifurkationen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Fitzhugh-Nagumo und Hodgkin-Huxley Gleichungen
- Verzögerte Differentialgleichungen: Logistisches Wachstum mit Verzögerung
- Partielle Differentialgleichungen: Turing Instabilität

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 45	120	180
	Übung: 15		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach

Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Fourier-Analysis / Distributionentheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der
Fourier-Analysis und Distributionentheorie

Modulinhalte: - Fourierreihen und ihre Konvergenz, diskrete
Fourieranalysis, Schwartz-Raum
 - Fourierintegral und -transformation
 - Temperierte Distributionen und deren
 Fouriertrans-formation, Fundamentallösungen
 - Anwendung auf Differentialgleichungen der
 Mathematischen Physik

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe
des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul Dynamische Systeme

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der dynamischen Systeme

Modulinhalte: - Differenzengleichungen und Differentialgleichungen als dynamische Systeme
 - Stabilitäts- und Bifurkationstheorie
 - Periodizität – Attraktoren
 - Invariante Maße, Ergodensätze
 - Symbolische Dynamik, Entropie

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 30	60	90

Leistungsnachweis: 3 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Optimale Steuerung / Variationsrechnung**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der optimalen Steuerung und Variationsrechnung

Modulinhalte: - Notwendige Bedingungen fuer Variationsprobleme
 - Maximumprinzip von Pontrjagin
 - Numerische Lösungsverfahren
 - Existenzaussagen und hinreichende Bedingungen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Approximation und Simulation**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Approximation und Simulation

Modulinhalte:

- Approximation in normierten Räumen
- Stetige und diskrete Approximation in Funktionenräumen (Spezialfälle Gauß, Tschebyscheff)
- Parameterbestimmung und Anpassung von Kurven an Meßwerte
- Anfangs- und Randwertprobleme bei DGL und Bestimmung von Parametern
- Dynamische Systeme und Simulationsaufgaben (Konkrete Anwendungsbeispiele aus Technik und biologischen Wissenschaften)

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Bild- und Signalanalyse I,II**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Bild- und Signalanalyse

Modulinhalte:

- Prinzip der Transformation von Signalen
- Fouriertransformation: Definition, Plancherelformel, Eigenschaften der Fouriertransformierten, Faltungssatz
- Schnelle Fouriertransformation
- Waveletanalyse: Unschärfeprinzip, Lokalisation, Konstruktion von lokalisierten Waveletbasen, Zusammenhang mit Skalenräumen
- multidimensionale Transformationen: Fourier und gefensterte Fouriertransformation, Wavelettransformation, Radontransformation, mehrdimensionale Wavelets
- mathematische Morphologie: Minkowski-Operationen, Verbandstheorie, algebraische Filter, Adjunktionen und morphologische Filter, Anwendung bei der Segmentierung und Kantenerkennung

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung I: 30	60	180
	Vorlesung II: 30	60	

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: zwei Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Numerik II**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der numerischen Mathematik

Modulinhalte: - Numerische Lösung von Eigenwertproblemen
 - Numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	180	270
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach

Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse: Numerik I

Module Diskrete Mathematik / Algorithmik Algebra

Modul Graphentheorie

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Graphentheorie

Modulinhalte:

- Invarianten
- Paarungen (matchings)
- Zusammenhang in Graphen
- Ebene Graphen
- Färbungen
- Flüsse
- Hamiltonsche Kreise

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 30	120	180
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach

Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Kombinatorik**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Kombinatorik

Modulinhalte:

- Kombinatorik
- Blockpläne
- Graphalgorithmen
- Wortprobleme
- Sequenzanalyse und Design

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul Algorithmik / Komplexitätstheorie

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Algorithmik und der Komplexitätstheorie

Modulinhalte:

- Algorithmen, Komplexitätsmaße und Komplexitätsklassen
- Hierarchien und Separationssätze
- Nichtdeterminismus und D-ND-Probleme
- Reduzierbarkeiten und vollständige Probleme
- Komplexität ausgewählter Berechnungsprobleme

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul	Praxis des Programmierens
-------	---------------------------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Informatik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten des Softwaredesigns

Modulinhalte:

- Grundprinzipien imperativer und objektorientierter Programmiersprachen
- Planung und Umsetzung nicht-trivialer Softwareprojekte
- Grundlagen des Softwaredesigns

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	180	270
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 9 LP, Übungsschein; Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse: Algorithmen und Programmierung

Modul Seminar

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik

Modulinhalte: ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung, Diskrete Mathematik / Algorithmik / Algebra oder Stochastik / Statistik

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Seminar: 30	30	60

Leistungsnachweis: 3 LP, Seminarschein

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 2. und 3. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie

Modul	Diskrete Optimierung							
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses							
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik							
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der diskreten Optimierung							
Modulinhalte:	- Typische Modelle - Bäume, Wege, Flüsse, Paarungen, Stabile Mengen in Graphen - Approximationsalgorithmen - LP-artige Probleme - Ganzzahlige LP-Probleme - Schnittebenenverfahren - Branch and Bound							
Lehrveranstaltungen:	4 SWS							
in Stunden:	<table border="1"> <tr> <td>Kontaktzeit</td><td>Selbststudium</td><td>Gesamtaufwand</td></tr> <tr> <td>Vorlesung: 60</td><td>120</td><td>180</td></tr> </table>		Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	120	180
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand						
Vorlesung: 60	120	180						
Leistungsnachweis:	6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten							
Angebot:	einmal in 2 Jahren							
Dauer:	ein Semester							
Empfohlene Einordnung:	Aufbaumodul im Modulkatalog Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra							
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorlesung Optimierung, insbesondere Kenntnis des Simplex-Algorithmus							

Modul **Codierungstheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Codierungstheorie

Modulinhalte:

- Informationsmaß und Entropie
- Präfixcodierungen
- Shannonsche Sätze über Quell- und Kanalcodierungen
- Optimale Codes
- Fehlererkennende und –korrigierende Codes
- Elemente der Kryptologie

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul Mathematische Logik

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der mathematischen Logik

Modulinhalte:

- Syntax, Semantik und Anwendungen der Aussagenlogik
- Syntax, Semantik und Anwendungen der Prädikatenlogik 1. Stufe
- Beweiskalküle und Hauptsatz der mathematischen Logik
- Endlichkeitssätze und Verwandtes
- Elementare Theorien und Modellklassen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul	Diskrete Modellierung								
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses								
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik								
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der diskreten Modellierung								
Modulinhalte:	- Zellulare Räume - Parallele Systeme und Prozesse - L-Systeme und Graphgrammatiken - Genetische Algorithmen - Neuronale Netze - Fuzzy-Logik								
Lehrveranstaltungen:	4 SWS								
in Stunden:	<table><tr><th>Kontaktzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamtaufwand</th></tr><tr><td>Vorlesung: 60</td><td>120</td><td>180</td></tr></table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	120	180		
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand							
Vorlesung: 60	120	180							
Leistungsnachweis:	6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorbesprechung mit dem Dozenten								
Angebot:	einmal in zwei Jahren								
Dauer:	ein Semester								
Empfohlene Einordnung:	Aufbaumodul im Modulkatalog Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra								
Empfohlene Vorkenntnisse:	Bachelor								

Modul **Algebra II**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Algebra

Modulinhalte: **Lie-Algebren**

- Nilpotente und auflösbare Lie-Algebren
- Satz von Engel, Satz von Lie
- Kriterium von Cartan
- Halbeinfache Lie-Gruppen
- Kriterium für Halbeinfachheit
- Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren

oder

Darstellungstheorie

- Darstellungstheorie endlicher Gruppen
- Darstellungstheorie der klassischen Matrixgruppen
- Darstellung der kanonischen Vertauschungsrelationen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 45	120	180
Übung: 15		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in 2 Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modul **Theorie der Operatoralgebren**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Operatoralgebren

Modulinhalte: - C^* -Algebren
 - Gelfandsche Darstellungstheorie
 - GNS-Darstellung
 - von-Neumann-Algebren
 - Bikommutantensatz
 - Klassifikation

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 45	120	180
	Übung: 15		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in 2 Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
 Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra oder
 Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse: Funktionalanalysis

Modul **Berechenbarkeitstheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Berechenbarkeitstheorie

Modulinhalte:

- Grundbegriffe und -resultate zur Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit
- Nummerierungen und Codierungen
- Anwendungen in der Logik,
- Reduzierbarkeiten und Unlösbarkeitsgrade,
- arithmetische und analytische Hierarchie,
- Berechenbarkeit über nicht diskreten Objektbereichen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: alle 2 Jahre

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Katalog
Diskrete Mathematik / Algorithmik / Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse: Theoretische Informatik

Modulkatalog Stochastik / Statistik

Modul **Wahrscheinlichkeitstheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Wahrscheinlichkeitstheorie

Modulinhalte:

- Maßtheoretische Grundlegung der Wahrscheinlichkeitstheorie auf allgemeinen Räumen
- Erwartungswert, bedingte Erwartung
- Erzeugende Funktionen
- Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Multivariate Verteilungstheorie

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II, Lineare Algebra I, II, Stochastik

Modul	Mathematische Statistik
--------------	--------------------------------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Statistik

Modulinhalte:

- Schätztheorie
- Testtheorie
- Asymptotische Statistik
- Bootstrapping

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Stochastik, Statistik

Modul Multivariate Statistik

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der multivariaten Statistik

Modulinhalte: - Allgemeine Lineare Modelle
 - Generalisierte Lineare Modelle
 - Hauptkomponentenanalyse
 - Latentstrukturanalyse
 - Diskriminanzanalyse
 - Clusteranalyse
 - Multidimensionale Skalierung

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 60	180	270
	Praktikum: 30		

Leistungsnachweis: 9 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Lineare Algebra I, II, Stochastik, Statistik

Modul **Stochastische Prozesse**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der stochastischen Prozesse

Modulinhalte: - Markovprozesse in diskreter und kontinuierlicher Zeit
 - Brownsche Bewegung (Wiener-Prozess)
 - Martingale
 - Stochastische Integration, stochastische Differential-gleichungen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Stochastik, Statistik

Modul	Spieltheorie
-------	--------------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Spieltheorie

Modulinhalte:

- Kombinatorische Spiele
- Nullsummenspiele, Minimax-Lösung
- 2-Personen Matrix-Spiele, Nash-Gleichgewichte
- Evolutionäre Spieltheorie, Replikatorgleichung
- Mehrpersonenspiele, ökonomische Anwendungen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	120	180

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Lineare Algebra I, II

Modul	Seminar
-------	---------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik

Modulinhalte: ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung,
Diskrete Mathematik / Algorithmik oder Stochastik / Statistik

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Seminar: 30	30	60

Leistungsnachweis: 3 LP, Seminarschein

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 2. und 3. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie

Modul	Zeitreihenanalyse
-------	-------------------

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Zeitreihenanalyse

Modulinhalte:

- Beispiele von Zeitreihen, Zerlegung in Komponenten
- Autokorrelation und Spektrum
- ARMA-Prozesse, Filterung von Zeitreihen
- Multivariate Zeitreihen, Kreuzkorrelation

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 30	60	90

Leistungsnachweis: 3 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Stochastik, Statistik, Lineare Algebra

Modul	Finanz- und Versicherungsmathematik								
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses								
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik								
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Finanz- und Versicherungsmathematik								
Modulinhalte:	- Finanzmathematik (Zinsrechnung, Kredite, Renten) - Grundlagen der Personenversicherung - Prinzipien der Sachversicherung - Risikoabschätzung, Risikoprozess								
Lehrveranstaltungen:	4 SWS								
in Stunden:	<table><tr><td>Kontaktzeit</td><td>Selbststudium</td><td>Gesamtaufwand</td></tr><tr><td>Vorlesung: 60</td><td>120</td><td>180</td></tr></table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	120	180		
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand							
Vorlesung: 60	120	180							
Leistungsnachweis:	6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten								
Angebot:	einmal in zwei Jahren								
Dauer:	ein Semester								
Empfohlene Einordnung:	Aufbaumodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik								
Empfohlene Vorkenntnisse:									

Modul **Räumliche Statistik****Verantwortlicher:** Vorsitzender des Prüfungsausschusses**Dozent(innen):** Professoren der Mathematik**Modulziele:** Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der räumlichen Statistik

Modulinhalte:

- Punktprozesse und Charakteristiken: Poissonprozess, K- und L-Funktion, Momentenmaße, Schätzung und Inferenz
- Zufällige Mengen und Maße, Boolesches Modell
- Zufallsfelder in stetigem Raum und stetiger Zeit: Mittelwert und Covariogramm-Schätzung
- Anwendungsbeispiele

Lehrveranstaltungen: 4 SWS**in Stunden:**

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 30	120	180
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach

Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren**Dauer:** ein Semester**Empfohlene Einordnung:** Aufbaumodul im Modulkatalog
Stochastik/Statistik**Empfohlene Vorkenntnisse:** Stochastik, Statistik

Modul **Biometrie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Biometrie

Modulinhalte: - Biometrische Modellierung: Genetik
 - Biometrische Modellierung: Pharmakokinetik
 - Methodik klinischer Studien
 - Nutzung relevanter Software-Systeme

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 30	120	180
	Übung: 30		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach
Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Katalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Statistik, gewöhnliche Differentialgleichungen,
Mathematische Biologie

Modul **Stochastische Modelle in der Biologie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der
Anwendung
stochastischer Modelle in der Biologie

Modulinhalte: - Markov-Ketten
- Verzweigungsprozesse (Galton-Watson)
- Stochastische Modelle der Populationsgenetik
(Fisher-Wright, Moran)
- Markov-Prozesse in stetiger Zeit

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 30	120	180
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche
Prüfung nach

Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: