

Bachelorstudiengang Mathematik
Masterstudiengang Mathematik

Modulkatalog

Stand 17.01.2024

Fakultät für Mathematik und Physik
der Leibniz Universität Hannover



Kontakt
Studiendekanat der Fakultät für Mathematik und Physik
Appelstr. 11 A
30167 Hannover
Tel.: 0511/ 762-4466
studiensekretariat@maphy.uni-hannover.de

Studiendekan
Prof. Dr. Wolfram Bauer
Appelstr. 11 A
30167 Hannover
Tel.: 0511/ 762-4466
studiendekan@maphy.uni-hannover.de

Studiengangskoordination
Dipl. Ing. Axel Köhler
Dr. Katrin Radatz
Dipl.-Soz.Wiss.. Miriam Redlich
Appelstr. 11 A
30167 Hannover
Tel.: 0511/ 762-5450
sgk@maphy.uni-hannover.de

Vorbemerkung

Dieses Dokument besteht aus drei Teilen:

- Im ersten Teil werden zentrale Ansprechpartner/innen vorgestellt und in das Studium eingeführt.
- Der zweite Teil bildet den Modulkatalog, er stellt die Module und die Lehrveranstaltungen dar.
- Im dritten Teil sind weitere wichtige Informationen zum Studium zu finden. Vor allem werden die Weiteren für das Studium wichtigen Institutionen aufgeführt.

Der Modulkatalog Mathematik als zweiter Teil, besteht seinerseits aus zwei Teilen, den Modulbeschreibungen und dem Lehrveranstaltungskatalog. Da in den Wahlmodulen verschiedene Vorlesungen gewählt werden können, werden diese im Anhang ausführlicher beschrieben. So sind in solchen Fällen die Angaben zu den Inhalten und der Häufigkeit des Angebots bei den Vorlesungen und nicht bei den Modulen zu finden.

Bitte beachten Sie, dass es sich hier um eine Zusammenstellung der Vorlesungen der Mathematik handelt, die regelmäßig angeboten werden. Insbesondere können weitere Vorlesungen im Vorlesungsverzeichnis den Wahlpflichtmodulen und den Wahlmodulen zugeordnet werden.

Der Modulkatalog sollte auch als Ergänzung zur Prüfungsordnung verstanden werden. Die aktuelle Version unserer Prüfungsordnung finden Sie unter

Bachelor:

<https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/mathematik-bsc/ordnungen/>

Master:

<https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/mathematik-msc/ordnungen/>

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	4
DAS STUDIUM DER MATHEMATIK AN DER LEIBNIZ UNIVERSITÄT	9
Die Studiengänge	9
Aufbau des Studiums	11
Bachelorstudiengang	13
Bachelor of Science in Mathematik	14
Masterstudiengänge	16
Master of Science in Mathematik	16
MODULE IM BACHELOR MATHEMATIK	17
PFLICHTMODULE BACHELOR.....	17
Analysis I	17
Analysis II	18
Analysis III	19
Lineare Algebra I	20
Lineare Algebra II	22
Algebra I	23
Praktische Verfahren der Mathematik	24
Stochastische Methoden	25
Proseminar	26
WAHLPFLICHTMODULE BACHELOR	27
Grundlagen Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik	27
Grundlagen Bachelor Analysis	27
Grundlagen Bachelor Geometrie	28
Grundlagen Bachelor Numerik	28
Grundlagen Bachelor Stochastik	29

Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik	30
Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik B	31
Spezialisierung Bachelor Analysis	32
Spezialisierung Bachelor Analysis B	32
Spezialisierung Bachelor Geometrie	33
Spezialisierung Bachelor Geometrie B	33
Spezialisierung Bachelor Numerik	34
Spezialisierung Bachelor Numerik B	35
Spezialisierung Bachelor Stochastik	36
Spezialisierung Bachelor Stochastik B	36
Seminar	37
BACHELORARBEIT	38
MODULE IM MASTER MATHEMATIK	39
Reine Mathematik 1	39
Reine Mathematik 2	39
Reine Mathematik 3	40
Angewandte Mathematik 1	40
Angewandte Mathematik 2	40
Angewandte Mathematik 3	41
Wahlmodul 1	42
Wahlmodul 2	42
Wahlmodul 3	43
Seminar	44
Seminar II	45
Schlüsselkompetenzen	45
Masterarbeit	46
ANHANG – DIE EINZELNEN VORLESUNGEN:.....	47

ANSPRECHPARTNER FÜR STUDIENINFORMATION UND –BERATUNG UND WEITERE ANGEBOTE	105
.....	
Ansprechpartner innerhalb der Fakultät	105
Studienorganisation	105
Fachstudienberatung	105
BAföG-Beauftragter	106
Fachschaft Mathematik und Physik	106
Prüfungsausschuss	107
Zentrale Ansprechpartner	108
Zentrale Studienberatung (ZSB).....	108
Akademisches Prüfungsamt.....	109
Studieren im Ausland	110
Ombudsperson der Universität.....	111
Coaching-Service und Psychologisch-Therapeutische Beratung für Studierende (ptb).....	111
Weitere Angebote	112
Bibliotheken	112
Leibniz Universität IT Services (LUIS)	112
Leibniz Language Centre.....	112
ZQS/Schlüsselkompetenzen: Bausteine für Erfolg in Studium und Beruf.....	112
ANHANG LINKS UND LAGEPLÄNE	117
Links	117
Lagepläne	118

Die Fakultät im Überblick

Die Fakultät

www.maphy.uni-hannover.de

Die Telefonnummern sind 0511 - 762 - ****, wobei **** für die unten angegebenen Nummern steht.

Der Dekan leitet die Fakultät. Die Verantwortung für das Lehrangebot trägt der Studiendekan. Er wird vertreten vom Studienprodekan.

Dekan

Prof. Dr. Alexander Heisterkamp

dekan@maphy.uni-hannover.de

- 3312 / - 5499

Studiendekan

Prof. Dr. Wolfram Bauer

studiendekan@maphy.uni-hannover.de

-4466

Studienprodekan

Prof. Dr. Manfred Lein

studienprodekan@maphy.uni-hannover.de

-4466

Geschäftszimmer Studiendekanat

Mariana Stateva-Andonova

studiensekretariat@maphy.uni-hannover.de

Appelstraße 11A (Raum A120)

- 4466

30167 Hannover

Die mathematischen Institute der Fakultät

www.maphy.uni-hannover.de/de/institute

Die Fakultät für Mathematik und Physik besteht aus dreizehn Instituten.

Zum Bereich der Mathematik gehören neben dem Institut für Didaktik der Mathematik und Physik sechs Institute. Die mathematischen Institute befinden sich im Hauptgebäude der Universität (Welfengarten 1, 30167 Hannover).

Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik

www.iazd.uni-hannover.de

Institut für Algebraische Geometrie

www.iag.uni-hannover.de

Institut für Analysis

www.analysis.uni-hannover.de

Institut für Angewandte Mathematik

www.ifam.uni-hannover.de

Didaktik der Mathematik

www.idmp.uni-hannover.de

Institut für Differentialgeometrie

www.diffgeo.uni-hannover.de

Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik

www.ivfm.uni-hannover.de

Die Gremien der Fakultät

Die aktuellen Mitglieder der folgenden Gremien sind der Homepage der Fakultät für Mathematik und Physik (www.maphy.uni-hannover.de) zu entnehmen. Die E-Mail-Adressen der studentischen Vertreter und Vertreterinnen finden sich auf der Homepage der Fachschaft Mathematik und Physik.

Fakultätsrat

Der Fakultätsrat entscheidet in Angelegenheiten der Forschung und Lehre von grundsätzlicher Bedeutung. Er beschließt die Ordnungen der Fakultät, insbesondere die Studien- und Prüfungsordnungen. Der Fakultätsrat besteht aus sieben Professoren und Professorinnen, zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen, zwei Studierenden, zwei Vertreter der Promotionsstudierenden (ohne Stimmrecht) und zwei Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des Technischen und Verwaltungsdienstes (MTV-Gruppe); der Dekan hat den Vorsitz inne. Die Sitzungen

sind zum überwiegenden Teil öffentlich und finden während der Vorlesungszeit mittwochs in etwa monatlich statt.

Studienkommission

Die Studienkommission ist vor Entscheidungen des Fakultätsrates in allen Angelegenheiten der Lehre, des Studiums und der Prüfungen zu hören. Der Fakultätsrat hat die Empfehlungen zu würdigen. Der Studienkommission gehören als stimmberechtigte Mitglieder zwei Professoren und Professorinnen, ein/e wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in und vier Studierende an; der Studiendekan hat den Vorsitz inne. Die Studienkommission tagt in der Regel zwei Wochen vor dem Fakultätsrat.

Prüfungsausschuss

Der Prüfungsausschuss Mathematik stellt die Durchführung der Prüfungen für den Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik sicher. Er achtet darauf, dass die Prüfungsordnung eingehalten wird. Auch bei Zweifelsfällen in Prüfungsfragen entscheidet der Prüfungsausschuss.

Ein Anliegen für den Prüfungsausschuss wird in der Regel direkt an den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses gerichtet.

Die Fachschaft

Die Studierenden der Fakultät für Mathematik und Physik bilden die gemeinsame Fachschaft Mathematik/Physik. Die Interessen der Fachschaft vertritt der offene Fachschaftsrat, in dem alle Studierenden mitarbeiten können. Der Fachschaftsrat trifft sich in der Vorlesungszeit immer montags um 18.15 Uhr im Fachschaftsraum.

Die hauptsächliche Aufgabe des Fachschaftsrats ist die Vertretung der studentischen Interessen in den Gremien der Fakultät. So wirkt er über die studentischen Vertreter und Vertreterinnen z.B. bei der Gestaltung der Studien- und Prüfungsordnungen oder der Verwendung von Studienbeiträgen mit und kann bei der Neueinstellung von Professorinnen und Professoren in den Berufungskommissionen mitentscheiden. Er wirkt aber auch in fakultätsübergreifenden Gremien mit.

Wer Interesse hat, selbst aktiv an der Planung von Lehre und Forschung – also in den Gremien mitzuarbeiten, ist immer willkommen im Fachschaftsrat.

Was die Fachschaft sonst noch alles macht, ist im Kapitel 4.1.6 zu erfahren.

Kontakt:

Fachschaft Mathematik und Physik

Welfengarten 1 (Raum d 414)
30167 Hannover

info@fsr-maphy.uni-hannover.de

Tel.: 0511-762-7405

www.fsr-maphy.uni-hannover.de

Das Studium der Mathematik an der Leibniz Universität

Die Studiengänge

An der Leibniz Universität Hannover können Sie Mathematik im Rahmen von mehreren Bachelor- (BA) und Masterstudiengängen (MA) studieren. Der Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik

ist ein Fachstudiengang mit dem Ziel einer Tätigkeit in der mathematischen Forschung oder in Betrieben der Wirtschaft. Daneben bieten wir noch Studiengänge an, die zur Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in der Mathematik dienen. Auf diese wird hier im Folgenden nicht weiter eingegangen.

Zu den drei großen Bereichen "Reine Mathematik", "Angewandte Mathematik" und "Stochastik/Versicherungs- und Finanzmathematik" werden durch ein breites Spektrum von Forschungsgebieten vielfältige Lehrveranstaltungen angeboten – von den Grundlagen über fortgeschrittene Theorien bis zu den weitgestreuten Anwendungsbereichen. Diese Vielfalt spiegelt sich in einem umfangreichen Studienangebot, das insbesondere in den vertiefenden Modulen in höheren Bachelorsemestern und in der Masterphase zur eigenen Profilierung genutzt werden kann.

Was sind die Ziele der einzelnen Studiengänge?

Berufsziel Tätigkeit in Forschung oder Wirtschaft

Die **Bachelorstudiengänge** dienen vornehmlich der wissenschaftsorientierten Grundlagenausbildung. Sie vermitteln eine Basis an mathematischem Grundwissen. Auf dieser Basis wird im Bachelorstudiengang Mathematik ein Überblick über das gesamte Spektrum der Mathematik vermittelt.

Das Hauptziel des konsekutiven **Masterstudiengangs** Mathematik ist die Befähigung zum effizienten, selbständigen Arbeiten auf dem aktuellen Stand der Forschung und in innovativen Bereichen in Technik und Wirtschaft sowie in allen verantwortlichen Positionen von Staat und Gesellschaft. Dies erfordert sowohl die fachliche Vertiefung als auch das Heranführen an die Praxis des eigenverantwortlichen Arbeitens in der Wissenschaft. Das Masterstudium an der Leibniz Universität bietet damit auch die Möglichkeit, sich in den Gebieten der Neigung zu vertiefen.

Welche Berufsmöglichkeiten gibt es nach dem Studium?

Die **Bachelorstudiengänge** dienen dazu, den Übergang in einen folgenden Masterstudiengang oder den qualifizierten Wechsel zu anderen Disziplinen zu ermöglichen. Sie können für bestimmte Tätigkeitsfelder auch für sich **berufsqualifizierend** sein.

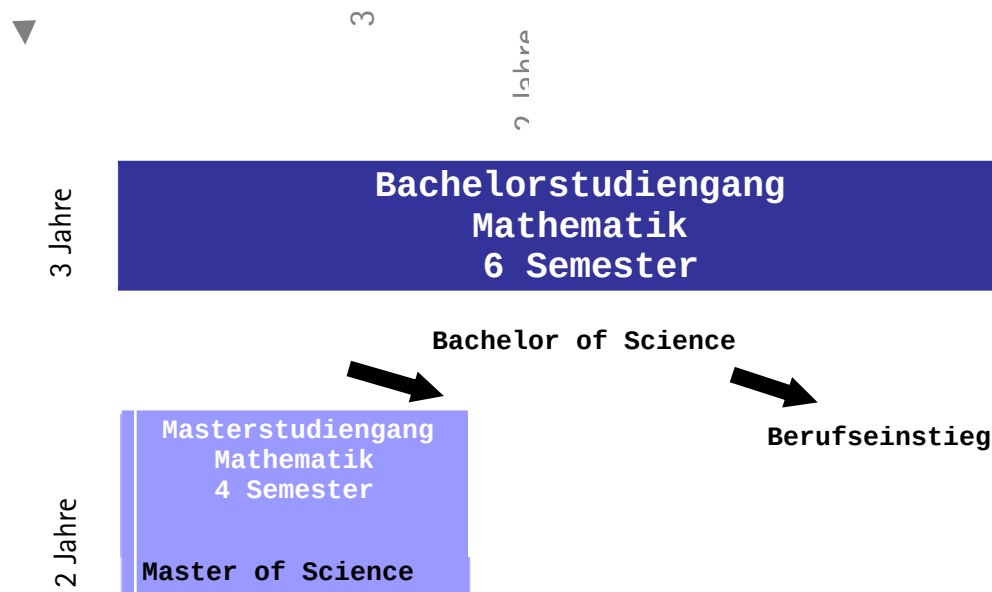
Denkbare Berufsfelder werden dort zu finden sein, wo Unternehmen Berufseinsteigern eine auf fundiertem mathematischem Grundwissen aufsetzende Weiterqualifikation entsprechend der Unternehmensbelange ermöglichen (z.B. in speziellen Trainee-Programmen). Zum anderen können Unternehmen Bedarf an Absolventen und Absolventinnen des Bachelorstudiengangs Mathematik für Aufgaben haben, die analytische Fähigkeiten und Abstraktionsvermögen erfordern, für die aber die umfassende wissenschaftliche Qualifikation, die im Masterstudium erworben wird, nicht vollständig erforderlich ist. Im Marketing und Vertrieb oder auch Projektmanagement wäre das zum Beispiel vorstellbar.

Der **konsekutive Masterstudiengang** ist forschungsorientiert. Ein erfolgreicher Masterabschluss ist auch die Voraussetzung dafür, im Rahmen einer anschließenden Berufs- und Forschungstätigkeit den **Doktorgrad** erwerben zu können.

Aufgrund dieser vielfältigen grundlegenden Fähigkeiten können Mathematikerinnen und Mathematiker in öffentlich geförderten oder industriellen Forschungslabors arbeiten. Übliche Einsatzgebiete sind auch Banken und Versicherungen. Aber auch außerhalb des unmittelbaren Fachs wie beispielsweise in der Informationstechnologie und der Unternehmensberatung sind Mathematiker und Mathematikerinnen gesuchte Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Sie sind vielfach

auf Gebieten tätig, für die sie während des Studiums nicht direkt ausgebildet wurden und überall dort zu finden, wo in einem sich schnell verändernden Umfeld komplexe Probleme strukturiert behandelt werden müssen und flexible, kreative Problemlöser gefragt sind.

Aufbau der Studiengänge



Aufbau des Studiums

Zugangsvoraussetzung:

Alle **Bachelorstudiengänge** unserer Fakultät sind zulassungsfrei. D.h. es bedarf lediglich einer Hochschulzugangsberechtigung, um ein Studium aufzunehmen. Diese wird meist durch das Abitur erbracht. Neben der allgemeinen Hochschulzugangsberechtigung gibt es weitere Möglichkeiten, für ein Studium zugelassen zu werden - z.B. die Prüfung für den Erwerb der fachbezogenen Hochschulzugangsberechtigung nach beruflicher Vorbildung. Nähere Informationen zu einer Studienaufnahme ohne Abitur gibt es auf der Homepage der Universität:

www.uni-hannover.de/de/studium/vor-dem-studium/bewerbung-und-zulassung/voraussetzungen-zum-studium/hochschulzugangsberechtigung/

Die **Masterstudiengänge** sind zulassungsbeschränkt. Die genauen Regeln (inklusive Ausnahmeregeln) stehen in den entsprechenden Zugangsordnungen:

www.uni-hannover.de/de/studium/vor-dem-studium/bewerbung-und-zulassung/voraussetzungen-zum-studium/zugangsordnungen/

Die Bewerbungsfrist für eine Aufnahme in einen Masterstudiengang endet zum Wintersemester am 15. Juli (für nicht-EU-Bürger am 31. Mai) und zum Sommersemester jeweils am 15. Januar (für nicht-EU Bürger am 30. November des Vorjahres).

Das Studium:

Die Studieninhalte sind in so genannte **Module** gegliedert. Ein Modul ist eine thematische Zusammenfassung von Lehrveranstaltungen. Es kann also mehr als eine Veranstaltung umfassen.

Zur Ausbildung tragen neben den meist von Übungen begleiteten Vorlesungen auch Seminare bei. Zum erfolgreichen Absolvieren eines Studiengangs müssen in den einzelnen Modulen **Studien- und Prüfungsleistungen** erbracht werden.

Bei den Studienleistungen wird in der Regel eine Mindestpunktzahl aus Übungsbearbeitungen gefordert. Bewertungen von Studienleistungen gehen nicht in die Endnote ein.

Die Inhalte eines Moduls werden als Prüfungsleistung in der Regel studienbegleitend durch eine mündliche Prüfung oder eine Klausur abgeprüft.

Jedem Modul sind entsprechend dem erwarteten Arbeitsaufwand so genannte **Leistungspunkte** zugeordnet. Nach Erbringen der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen werden den Studierenden die dem Modul zugeordneten Leistungspunkte gutgeschrieben.

Leistungspunkte nach dem *European Credit Transfer and Accumulation System* (ECTS) beschreiben den Aufwand, der erforderlich ist, um die durch ein Modul vermittelte Kompetenz zu erwerben. Ein Leistungspunkt (LP) entspricht einem geschätzten Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Pro Semester sind etwa 30 Leistungspunkte zu erwerben.

In den **Bachelorstudiengängen** sind mindestens **180 Leistungspunkte** zu erwerben, in den **Masterstudiengängen** **120**. Die Module erstrecken sich über ein bis zwei Semester. Sie erfordern von den Studierenden in der Regel einen Arbeitsaufwand zwischen 150 und 300 Stunden, entsprechend 5 bis 10 LP. Einen über diesen Regelumfang hinausgehenden Arbeitsaufwand benötigen insbesondere die Module zu den Abschlussarbeiten und die Module der Forschungsphase im Masterstudiengang.

Die **Abschlussnote** berechnet sich als mit den Leistungspunkten der Module gewichtetes Mittel der Prüfungsnoten.

Welche Module Sie in Ihrem Studiengang belegen müssen können Sie in der Prüfungsordnung Ihres Studiengangs nachlesen.

Anmeldung und Durchführung der Modulprüfungen:

Zu jeder Prüfung muss innerhalb eines festgesetzten Anmeldezeitraums eine Anmeldung beim Prüfungsamt erfolgen. Bei Nichtbestehen einer Prüfungsleistung besteht die Möglichkeit zur zweimaligen Wiederholung. Ausgenommen hiervon sind die Bachelor- und die Masterarbeit. Sie dürfen einmal mit einem anderen Thema wiederholt werden.

Die Anmelde- und Prüfungstermine finden sich auf der Internetseite des Prüfungsamts, sie sind aber auch Bestandteil der jeweiligen Prüfungsordnung:

www.uni-hannover.de/pruefungsamt

Bachelorstudiengang

Vorbemerkung zu den Studienverlaufsplänen

In den folgenden Abschnitten finden Sie unter anderem konkrete **Studienverlaufspläne** für die Mathematikstudiengänge der Leibniz Universität Hannover. Bitte beachten Sie, dass diese Studienverlaufspläne lediglich **Vorschläge** zur Gestaltung Ihres Studiums sind. Sie sind keineswegs so vorgeschrieben. Beachten Sie aber bei Ihrer persönlichen Planung, dass gerade die Grundvorlesungen zum Teil stark aufeinander aufbauen und deshalb in der angegebenen Reihenfolge gehört werden sollten. Bei Fragen stehen Ihnen die Studiengangskoordination und die Fachberater gerne zur Verfügung.

Bachelor of Science in Mathematik

	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	LP
Grundlagen	Analysis I 10 LP, SL, PL	Analysis II 10 LP, SL, PL	Analysis III 10 LP, SL, PL	Stochastik I 10 LP, SL, PL	(Analysis III 10 LP, SL, PL)		84
	Lineare Algebra I 10 LP, SL, PL	Lineare Algebra II 10 LP, SL, PL	Algebra I 10 LP, SL, PL				
		Algorithmisches Programmieren 4 LP, PL	Numerische Mathematik I 10 LP, SL, PL				
Schlüsselkompetenz	Seminar 5 LP, SL						5
Proseminar			Proseminar 5 LP, PL				5
Wahlbereich				Vorlesungen im Umfang von 40 LP, 4xSL, 4xPL			40
Informatik	Grundlagen der theoretischen Informatik 5 LP, SL, PL (auch 3. Sem.)				Datenstrukturen und Algorithmen 5 LP, SL, PL (auch 3. Sem.)		10
Anwendungsfach	Anwendungsfächer sind: Betriebswirtschaftslehre, Elektrotechnik, Geodäsie und Geoinformatik, Informatik, Maschinenbau, Philosophie, Physik und Volkswirtschaftslehre. Andere Fächer sind auf Antrag möglich. 18 LP						18
Seminar					Seminar 5 LP, PL		5
Bachelorarbeit						Bachelorarbeit 13 LP	13
LP/Prüfungsleistungen	30/4	24/3	Je nach individueller Planung unterschiedlich				180

Regelstudienzeit: 6 Semester (insgesamt 180 LP)

Wahlpflichtmodule:

Im zweiten Studienabschnitt sind Wahlpflichtmodule mit einem Gesamtumfang von 40 Leistungspunkten zu wählen. Mögliche Vertiefungsmodule gliedern sich in die Themengebiete:
Reine Mathematik: Geometrie, Analysis, Algebra/Zahlentheorie, Diskrete Mathematik
Angewandte Mathematik: Stochastik und Finanzmathematik, Numerik
Hierbei ist zu beachten, dass es Einschränkungen Ihrer Wahlfreiheit gibt: Es sind jeweils mindestens 10 LP aus den Gebieten der Reinen Mathematik sowie aus der Angewandten Mathematik zu erbringen. Außerdem muss in einem dieser Bereiche sowohl ein Grundlagen- als auch ein Spezialisierungsmodul des Wahlbereiches belegt werden. Für Details sehen Sie bitte wieder die Prüfungsordnung ein.

Bachelorarbeit:

Die *Bachelorarbeit* soll zeigen, dass Sie in der Lage sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums ein Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Der Bearbeitungszeitraum beträgt dreizehn Wochen. Zur Bachelorarbeit gehört ein Seminar, das Sie im 5. Semester belegen sollten. Das Thema Ihrer Bachelorarbeit wird in der Regel aus diesem Seminar hervorgehen. Sprechen Sie die Dozentinnen und Dozenten der Mathematik an und fragen Sie nach geeigneten Themen. Zusätzlich führt die Fakultät jährlich eine Informationsveranstaltung durch, in der über mögliche Themen informiert wird.

Zulassungsvoraussetzungen: Die Anmeldung zur Bachelorarbeit setzt voraus, dass Sie bereits 120 Leistungspunkte erworben haben.

Alle weiteren Formalien zur Bachelorarbeit können in der Prüfungsordnung nachgelesen werden.

Anwendungsfach:

Im Anwendungsfach lernen die Studierenden Aufgabenstellung und Arbeitsweisen anderer Fachrichtungen kennen. Der Gesamtumfang beträgt 18 Leistungspunkte (LP). Das Studium des Wahlpflichtfaches beginnt in der Regel im dritten Semester. Je nach persönlicher Studienplanung sind jedoch Abweichungen möglich.

Standardfächer sind z.B. Betriebswirtschaftslehre, Elektrotechnik, Geodäsie, Informatik, Maschinenbau, Philosophie, Physik und Volkswirtschaftslehre.

Auf Antrag beim Prüfungsausschuss sind andere Anwendungsfächer möglich. Studierende, die ein hier nicht aufgeführtes Anwendungsfach wählen möchten, sollten mit einem Vertreter des betreffenden Faches einen Studienplan entwerfen und diesen dann dem Prüfungsausschuss zusammen mit dem Antrag auf Zulassung eines weiteren Wahlpflichtfaches vorlegen.

Masterstudiengänge

Master of Science in Mathematik

Aufbau des Studiums Master of Science in Mathematik

Das Masterstudium besteht aus den sechs fachwissenschaftlichen Wahlmodulen, dem Modul Schlüsselkompetenzen, dem Anwendungsfach und der Masterarbeit.

In den Wahlmodulen können Veranstaltungen der reinen und angewandten Mathematik nach Neigung gewählt werden. Empfehlenswert ist ein Modul und ein Seminar aus dem Bereich zu wählen, in dem die Masterarbeit geschrieben wird.

Die Wahlmöglichkeiten sind umfangreich. Deswegen können die Semesterangaben stark von dem vorgeschlagenen Verlaufsplan abweichen.

Semester/ Bereich	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
Modul Reine Mathematik 1	4V+2Ü				10
Modul Reine Mathematik 2		4V+2Ü			10
Modul Angewandte Mathematik 1	4V+2Ü				10
Modul Angewandte Mathematik 2		4V+2Ü			10
Wahlmodul 1			4V+2Ü		10
Wahlmodul 2			4V+2Ü		10
Seminar			Seminar		5
Schlüsselkompetenzen		Schlüsselkompetenzen/Seminar			5
Anwendungsfach	Anwendungsfächer sind: BWL, Elektrotechnik, Geodäsie, Informatik, Maschinenbau, Philosophie, Physik, Versicherungswissenschaft, VWL andere Fächer auf Antrag möglich				20
Masterarbeit				Masterarbeit	30

4V+2Ü bedeutet, dass Vorlesungen im Umfang von 4 Semesterwochenstunden und dazugehörige Übungen im Umfang von 2 Semesterwochenstunden gehört werden.


Module im Bachelor Mathematik

Pflichtmodule Bachelor


Analysis I		0201	
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Elmar Schrohe, Institut für Analysis		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Analysis I“ (4 SWS) Übung zu „Analysis I“ (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur		
Notenzusammensetzung	Note der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	20	Präsenzstudium (h):	180
		Selbststudium (h):	420
Kompetenzziele: Kompetenz im Umgang mit mathematischer Sprache. Grundlegendes Verständnis für die korrekte Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben in höherdimensionalen Räumen mit Hilfe von Konvergenzbetrachtungen, Differentiation und Integration. Sichere Beherrschung der entsprechenden Methoden und der mathematischen Beweistechniken. Aufgrund der Übung sind die Studierenden vertraut mit mathematisch exakten Formulierungen und Schlussweisen in einfachen Kontexten und fähig diese vorzutragen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereiche, systematische Einführung reeller und komplexer Zahlen; • Folgen und Reihen; • Konvergenz und Stetigkeit; • Differentialrechnung für Funktionen in einer Variablen; • Integralrechnung für Funktionen in einer Variablen. • Funktionenfolgen, Potenzreihen 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 H. Amann & J. Escher: <i>Analysis I</i>, Birkhäuser Verlag, 2002 📖 O. Forster: <i>Analysis 1</i>, Vieweg+Teubner 2008 📖 H. Amann & J. Escher: <i>Analysis II</i>, Birkhäuser Verlag, 1999 📖 O. Forster: <i>Analysis 2</i>, Vieweg+Teubner, 2006 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe)			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: keine			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			




Analysis II		0202
Regelmäßigkeit	Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortung	Elmar Schrohe, Institut für Analysis	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Analysis II“ (4 SWS) Übung zu „Analysis II“ (2 SWS)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele:		
Grundlegendes Verständnis für die korrekte Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben mit Hilfe mehrdimensionaler Konvergenzbetrachtungen, Differential- und Integralrechnung. Sichere Beherrschung der entsprechenden Methoden und der mathematischen Beweistechniken. Teamfähigkeit durch Bearbeitung von Aufgaben in Gruppen und deren Besprechung in der Übung.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Topologische Grundbegriffe wie metrische und normierte Räume, Konvergenz, Stetigkeit, Vollständigkeit, Kompaktheit; • Differentiation von Funktionen in mehreren Variablen, totale und partielle Differenzierbarkeit, Satz über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, lokale Extrema mit und ohne Nebenbedingungen; Vektorfelder und Potentiale; Kurvenintegrale • Gewöhnliche Differentialgleichungen, Existenz, Eindeutigkeit, elementare Lösungsmethoden. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> 📖 H. Amann & J. Escher: <i>Analysis II</i>, Birkhäuser Verlag, 1999 📖 O. Forster: <i>Analysis 2</i>, Vieweg+Teubner, 2006 📖 J. Jost: <i>Postmodern Analysis</i>, Springer Verlag 2005 📖 K. Königsberger: <i>Analysis 2</i>, Springer Verlag 2004 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • „Lineare Algebra I“ • "Analysis I" 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		



Analysis III		0203
Regelmäßigkeit	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortung	Elmar Schrohe, Institut für Analysis	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Analysis III“ (4 SWS) Übung zu „Analysis III“ (2 SWS)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur oder der mündlichen Prüfung	
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele:		
Vertieftes Verständnis für analytische Methoden, insbesondere in der Maß- und Integrationstheorie sowie der Vektoranalysis. Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung schwierigerer mathematischer Argumentationen zu Themen der Vorlesung und deren Präsentation in den Übungsgruppen.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Lebesgueschen Maßtheorie • mehrdimensionales Lebesguesches Integral mit wesentlichen Sätzen (monotone und dominierte Konvergenz, Satz von Fubini, Transformationssatz) • Vektoranalysis; Integralsätze • Mannigfaltigkeiten 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> 📖 H. Amann & J. Escher: <i>Analysis III</i> 📖 W. M. Boothby: <i>An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry</i>, Academic Press 📖 O. Forster: <i>Analysis 3</i>, Vieweg+Teubner, 2008 📖 J. Jost: <i>Postmodern Analysis</i>, Springer Verlag 2005 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • „Analysis I + II“ 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 		

Lineare Algebra I		0101
Regelmäßigkeit	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortung	Stefan Schreieder, Institut für Algebraische Geometrie	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Lineare Algebra I“ (4 SWS) Übung zu „Lineare Algebra I“ (2 SWS)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu „Lineare Algebra I“ zu erbringen. Prüfungsleistung: Klausur zu „Lineare Algebra I“	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele:		
Grundlegendes Verständnis für mathematische Denkweisen und ihre Anwendung auf verschiedene Probleme. Sicherer Umgang mit linearen Gleichungssystemen und den zugehörigen Lösungsmethoden und fundierte Kenntnisse der zugrundeliegenden algebraischen Strukturen. Ausdrucksfähigkeit in der Darstellung mathematischer Argumentationen und Kenntnis der dazu geeigneten Methoden.		
Inhalte:		
Lineare Algebra I:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Vektorräumen (Basis und Dimension); • lineare Abbildungen und Matrizen; • Determinanten; • lineare Gleichungssysteme mit Lösungsverfahren (Gauß-Algorithmus); • Eigenwerte und Eigenvektoren; • Diagonalisierung. 		
Grundlegende Literatur:		
 G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i> , Springer 2013		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe) 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 		


Einführendes Computerpraktikum für Mathematikstudierende	
Regelmäßigkeit	Wintersemester, unregelmäßig
Modulverantwortung	Matthias Schütt, Institut für Algebraische Geometrie
Lehrveranstaltungen (SWS)	Einführendes Computerpraktikum (3 SWS)
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung nach Wahl des Dozenten
Notenzusammensetzung	
Leistungspunkte (ECTS):	5 Präsenzstudium (h): 60 Selbststudium (h): 90
Kompetenzziele: Grundlegender Umgang mit vernetzten (Linux-/Unix-)Computersystemen; Befähigung zum sinnvollen und gezielten Einsatz von Computeralgebrasystemen als Hilfsmittel bei der Lösung von Problemstellungen aus der Analysis und der Linearen Algebra; insbesondere Auswahl der geeigneten Werkzeuge, Erkennen und Vermeiden von Fehlerquellen, Kennenlernen der Grenzen solcher Systeme, Einsatz von Visualisierung sowie Programmieren kleinerer eigener Prozeduren; Grundlagen der Darstellung von mathematischen Sachverhalten im Textsatzsystem LaTeX.	
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • sicherer Umgang als Nutzer mit (Unix-)Rechnern im Multiuserbetrieb • Grundlegende Funktionsweise und Verwendung eines Computeralgebrasystems inklusive erster Programmiererfahrungen • Erstellen einfacher mathematischer Texte mit Formeln unter LaTeX • exemplarische Anwendungen aus der Linearen Algebra (z.B. lineare Gleichungssysteme), aus der Analysis (z.B. Nullstellen, Funktionsgraphen) sowie im Zusammenhang mit Schulmathematik (etwa größter gemeinsamer Teiler); • Ausblicke in Form kleiner Projekte: z.B. Lösungsmengen polynomialer Gleichungen in 1,2 und 3 Veränderlichen in Visualisierung, chinesischer Restsatz. 	
Grundlegende Literatur:  T. Theobald, S. Ilman: <i>Einführung in die Computerorientierte Mathematik</i> , Springer Spektrum 2015	
Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra, Analysis auf Abiturniveau • Erfahrungen im Umgang mit einem Computer im Umfang der Schulkenntnisse 	
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:	
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 	

Lineare Algebra II		0102	
Regelmäßigkeit	Sommersemester, jährlich		
Modulverantwortung	Stefan Schreieder, Institut für Algebraische Geometrie		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Lineare Algebra II“ (4 SWS) Übung zu „Lineare Algebra II“ (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen. Prüfungsleistung: Klausur		
Notenzusammensetzung	Note der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Erweiterte mathematische Methodenkompetenz in Bezug auf lineare Strukturen und vertieftes Verständnis für algebraische Methoden und ihre Bezüge zu geometrischen Fragestellungen. Ausdrucksfähigkeit in der Darstellung mathematischer Argumentationen. Kompetenz bei der Anwendung mathematischer Theorien.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • euklidische und unitäre Vektorräume; • Orthonormalisierungsverfahren; • orthogonale und unitäre Endomorphismen; • Quadriken; • Jordansche Normalform; • multilineare Algebra. 			
Grundlegende Literatur:  G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i> , Springer 2013			
Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • „Algebraische Methoden I“ 			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			

Algebra I		0103	
Regelmäßigkeit	Wintersemester, jährlich		
Modulverantwortung	Michael Cuntz, Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Algebra I“ (4 SWS) Übung zu „Algebra I“ (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen. Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung		
Notenzusammensetzung	Note der Klausur oder der mündlichen Prüfung		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90	Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele:			
Vertiefung des Verständnisses für algebraische Strukturen; Einsicht in Querbezüge in der Mathematik durch Anwendungen algebraischer Methoden im Bereich der elementaren Zahlentheorie und bei der Lösung klassischer geometrischer Konstruktionsprobleme. Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung schwierigerer mathematischer Argumentationen zu Themen der Vorlesung und deren Präsentation in den Übungsgruppen.			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Arithmetik der ganzen Zahlen; • Gruppen (Permutationsgruppen, Symmetriegruppen, Gruppenoperationen); • Ringe (Ideale, Polynomringe, Teilbarkeit, euklidische Ringe, Primfaktorzerlegung); • Arithmetik modulo n (Kongruenzen, prime Restklassengruppen); • Körper (algebraische Körpererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Kreisteilungskörper, endliche Körper). 			
Grundlegende Literatur:			
 G. Fischer: <i>Lehrbuch der Algebra</i> , Springer 2013  E. Kunz: <i>Algebra</i> , Vieweg & Teubner 2013  J. Wolfart: <i>Einführung in die Zahlentheorie und Algebra</i> , Vieweg & Teubner 2011			
Empfohlene Vorkenntnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> • „Algebraische Methoden I + II“ 			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			

Praktische Verfahren der Mathematik		0301	
Regelmäßigkeit	Wintersemester und Sommersemester, jährlich		
Modulverantwortung	Marc Steinbach, Institut für Angewandte Mathematik		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Numerische Mathematik I“ (4 SWS) Übung zu „Numerische Mathematik I“ (2 SWS) Vorlesung „Algorithmisches Programmieren“ (2SWS) Übung zu „Algorithmisches Programmieren“ (1 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Die Übung zu „Numerische Mathematik I“ Prüfungsleistung: Klausur zu „Numerische Mathematik I“ und praktische Programmierprüfung zu „Algorithmisches Programmieren“		
Notenzusammensetzung	Gewichtetes Mittel der Note der Klausur (Gewicht 10) und der praktischen Programmierprüfung (Gewicht 4)		
Leistungspunkte (ECTS):	14	Präsenzstudium (h):	210 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Numerische Mathematik I: Kenntnis numerischer Methoden zur näherungsweise Lösung einfacher mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden. Erkennen der Anwendbarkeitsgrenzen numerischer Methoden. Algorithmisches Programmieren: Befähigung zum Einsatz von Programmiersprachen bei der Modellierung und Behandlung von Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten der Mathematik und ihrer Anwendungsbereiche.			
Inhalte: Numerische Mathematik I: Interpolation von Funktionen durch Polynome und Splines, Quadraturformeln zur numerischen Integration, direkte Verfahren für lineare Gleichungssysteme: LR- und Cholesky-Zerlegung, iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme: Jacobi-, Gauss-Seidel, Conjugierte Gradienten, Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme, Kondition mathematischer Problemstellungen und Stabilität numerischer Algorithmen. Algorithmisches Programmieren: Implementieren und Testen elementarer numerischer Algorithmen in einer höheren Programmiersprache.			
Grundlegende Literatur:  A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: <i>Numerische Mathematik I und II</i> , Springer-Verlag.  Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: <i>Mathematische Modellbildung</i> , Springer-Verlag.			
Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • „Lineare Algebra I und II“ und „Analysis I und II“ 			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			

Stochastische Methoden		0401	
Regelmäßigkeit	Sommersemester, jährlich		
Modulverantwortung	Marco Meyer, Institut für Analysis		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Mathematische Stochastik I“ (4 SWS) Übung zu „Mathematische Stochastik I“ (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur		
Notenzusammensetzung	Note der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Wissen über Grundlagen der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitstheorie und statistischer Methoden. Verständnis der Modelle, Beherrschung elementarer stochastischer Denkweisen und Beweistechniken. Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung und Analyse einfacher zufallsabhängiger Problemstellungen und zum Lösen einfacher Aufgaben mit Präsentation in der Übung			
Inhalte: Die Vorlesung Stochastik I bietet eine Einführung in die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Zu den Themen zählen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Kombinatorik • Axiomensystem der klassischen Wahrscheinlichkeitstheorie • Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit • Zufallsvariablen und ihre Verteilungen • Erwartungswert und Varianz • Konvergenzbegriffe der Stochastik • Grenzwertsätze für Summen von unabhängigen Zufallsvariablen • Grundlagen der deskriptiven und beurteilenden Statistik 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Georgii, H.: <i>Stochastik</i>, de Gruyter 📖 Jacod, J. & Protter, P.: <i>Probability Essentials</i>, Springer 📖 Krenzel, U.: <i>Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</i>, Vieweg & Teubner, 2005 			
Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • "Lineare Algebra I und II" • "Analysis I und II" 			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweitfach) 			

Proseminar		0001	
Regelmäßigkeit	Wintersemester und Sommersemester, jährlich		
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Proseminar (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Seminarleistung mit schriftlicher Ausarbeitung		
Notenzusammensetzung	Note der Seminarleistung		
Leistungspunkte (ECTS):	5	Präsenzstudium (h):	30
		Selbststudium (h):	120
Kompetenzziele:			
Schriftliche Darstellung eines konkreten mathematischen Themas, seines Umfeldes und gegebenenfalls seines historischen Hintergrundes. Mündliche Präsentation der Ergebnisse. Fähigkeit zur Diskussion mit anderen Teilnehmenden. Einsatz geeigneter Medien (Wandtafel, PC, Projektor) bei der Vorbereitung und Präsentation.			
Inhalte:			
Unterschiedlich, je nach Thematik der Proseminare.			
Grundlegende Literatur:			
 Unterschiedlich, je nach Thematik der Proseminare.			
Empfohlene Vorkenntnisse:			
Analytische und algebraische Methoden			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			

Wahlpflichtmodule Bachelor

Grundlagen Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik		0104	
Modulverantwortung	Michael Cuntz, Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung (4+2): Algebra II oder Diskrete Mathematik (siehe Anhang)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	1 0	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele: Je nach gewählter Lehrveranstaltung erweiterte Kenntnisse in einem Bereich der Algebra oder Grundlagenkenntnisse der Diskreten Mathematik, Verständnis für relationale und operationale Strukturen sowie deren algebraische Behandlung. Kenntnis grundlegender Funktionen der Kombinatorik, ihrer Methoden und Anwendungen. Sicheres Beherrschen mathematischer Denkweise und Argumentation. Studierende sind in der Lage konkrete Aufgaben unter Anwendung geeigneter Methoden zu lösen.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Grundlagen Bachelor Analysis		0204	
Modulverantwortung	Wolfram Bauer, Institut für Analysis		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung (4+2): Funktionentheorie oder Mannigfaltigkeiten (siehe Anhang)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele: Erweiterte Aneignung analytischer Denkweisen je nach gewählter Lehrveranstaltung anhand von Themen der Funktionentheorie und Topologie. Sicheres Beherrschen mathematischer Denkweise und Argumentation. Studierende sind in der Lage konkrete Aufgaben unter Anwendung geeigneter Methoden zu lösen.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Grundlagen Bachelor Geometrie		0501	
Modulverantwortung	Matthias Schütt, Institut für Algebraische Geometrie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung (4+2): Algebra II oder Mannigfaltigkeiten (siehe Anhang)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Verständnis für geometrische Konstruktionen, räumliche Strukturen und das Zusammenspiel von algebraischen, geometrischen, analytischen und topologischen Methoden. Sicheres Beherrschen mathematischer Denkweise und Argumentation. Studierende sind in der Lage, konkrete Aufgaben unter Anwendung geeigneter Methoden zu lösen.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			

Grundlagen Bachelor Numerik		0302	
Modulverantwortung	Sven Beuchler, Institut für Angewandte Mathematik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung (4+2): Numerische Mathematik II (siehe Anhang)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Kenntnisse numerischer Methoden zur näherungsweisen Lösung anspruchsvollerer mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden je nach Gegebenheit und der Grenzen der Anwendbarkeit numerischer Methoden. Sicheres Beherrschen mathematischer Denkweise und Argumentation. Studierende sind in der Lage konkrete Aufgaben unter Anwendung geeigneter Methoden zu lösen.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			

Grundlagen Bachelor Stochastik		0402	
Modulverantwortung	Marco Meyer, Institut für Analysis		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung (4+2): Mathematische Stochastik II (siehe Anhang)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele: Erweiterte Grundkenntnisse der Stochastik und ihrer Anwendungen; Sicheres Beherrschen mathematischer Denkweise und Argumentation. Studierende sind in der Lage konkrete Aufgaben unter Anwendung geeigneter Methoden zu lösen.			
Inhalte: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Konvergenzarten der Stochastik, Grenzwertsätze, Martingale			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik		0105	
Modulverantwortung	Ulrich Derenthal, Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik		
Lehrveranstaltungen	Eine Vorlesung und Übung (4+2) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele: Vertieftes Verständnis für algebraische Denkweisen und Methoden, gute inhaltliche Kenntnisse in Teilbereichen der Algebra oder Zahlentheorie. Vertiefte Kenntnisse der Theorie relationaler und operationaler Strukturen und ihrer Anwendungen, z. B. im Bereich der Codierung, der angewandten Algebra oder der algebraischen Kombinatorik. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage, Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik B		0105	
Modulverantwortung	Ulrich Derenthal, Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik		
Lehrveranstaltungen	Zweimal Vorlesungen mit Übungen (je 2+1) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele: Vertieftes Verständnis für algebraische Denkweisen und Methoden, gute inhaltliche Kenntnisse in Teilbereichen der Algebra oder Zahlentheorie. Vertiefte Kenntnisse der Theorie relationaler und operationaler Strukturen und ihrer Anwendungen, z. B. im Bereich der Codierung, der angewandten Algebra oder der algebraischen Kombinatorik. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage, Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			

Spezialisierung Bachelor Analysis		0205	
Modulverantwortung	Wolfram Bauer, Institut für Analysis		
Lehrveranstaltungen	Eine Vorlesung und Übung (4+2) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Vertieftes Verständnis für allgemeine analytische, topologische und funktionentheoretische Methoden, Kenntnis qualitativer Methoden zur Untersuchung und Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Analysis B		0205	
Modulverantwortung	Wolfram Bauer, Institut für Analysis		
Lehrveranstaltungen	Zweimal Vorlesungen mit Übungen (je 2+1) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Vertieftes Verständnis für allgemeine analytische, topologische und funktionentheoretische Methoden, Kenntnis qualitativer Methoden zur Untersuchung und Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Geometrie		0502	
Modulverantwortung	Knut Smoczyk, Institut für Differentialgeometrie		
Lehrveranstaltungen	Eine Vorlesung und Übung (4+2) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Vertiefte Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen geometrischen, analytischen, algebraischen und topologischen Strukturen, Verbindung von räumlicher Anschauung mit axiomatischen Begriffsbildungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Geometrie B		0502	
Modulverantwortung	Knut Smoczyk, Institut für Differentialgeometrie		
Lehrveranstaltungen	Zweimal Vorlesungen mit Übungen (je 2+1) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Vertiefte Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen geometrischen, analytischen, algebraischen und topologischen Strukturen, Verbindung von räumlicher Anschauung mit axiomatischen Begriffsbildungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Numerik		0303	
Modulverantwortung	Sven Beuchler, Institut für Angewandte Mathematik		
Lehrveranstaltungen	<p>Eine Vorlesung und Übung (4+2) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind.</p> <p>Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.</p>		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<p>Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten</p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten</p>		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
<p>Vertiefte Kenntnisse numerischer Methoden zur approximativen Lösung konkreter mathematischer Problemstellungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.</p>			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Numerik B		0303	
Modulverantwortung	Sven Beuchler, Institut für Angewandte Mathematik		
Lehrveranstaltungen	Zweimal Vorlesungen mit Übungen (je 2+1) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele: Vertiefte Kenntnisse numerischer Methoden zur approximativen Lösung konkreter mathematischer Problemstellungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Stochastik		0403	
Modulverantwortung	Stefan Weber, Institut für Versicherungs und Finanzmathematik		
Lehrveranstaltungen	Eine Vorlesung und Übung (4+2) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Vertiefte Kenntnisse der Stochastik und ihrer Anwendungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Spezialisierung Bachelor Stochastik B		0403	
Modulverantwortung	Stefan Weber, Institut für Versicherungs und Finanzmathematik		
Lehrveranstaltungen	Zweimal Vorlesungen mit Übungen (je 2+1) nach Anhang, die diesem Modul zugeordnet sind. Im Vorlesungsverzeichnis können diesem Modul weitere Vorlesungen zugeordnet werden.		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Vertiefte Kenntnisse der Stochastik und ihrer Anwendungen. Die Studierenden haben die logische Struktur des Gebietes nachvollzogen, sind in der Lage die wichtigsten Aussagen herzuleiten und kennen die prominenten Beispiele. Studierende sind in der Lage Probleme auf dem Gebiet zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden zu identifizieren und anzuwenden. Sie sind fähig, das Vorgehen zu begründen und verständlich zu erklären.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Mathematik 			

Seminar		0950
Regelmäßigkeit	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortung	Studiendekan/in	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Seminar (2 SWS)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung	
Notenzusammensetzung	Note der Seminarleistung	
Leistungspunkte (ECTS):	5	Präsenzstudium (h) 30 Selbststudium (h): 120
Kompetenzziele: Fähigkeit zur Einarbeitung in ein mathematisches Thema unter Anleitung. Wissenserwerb aus z.T. englischsprachigen Büchern und Fachzeitschriften. Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben. Präsentationstechniken und Medieneinsatz. Fähigkeit zur Diskussion eines mathematischen Themas. Das Erreichen der Kompetenzziele erfordert eine kontinuierliche Teilnahme.		
Inhalte: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und das wissenschaftliche Schreiben <ul style="list-style-type: none"> • eingegrenztes wissenschaftliches Thema zu Mathematik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer, • Benutzung von Fachliteratur/Datenbanken; • mathematisches Aufschreiben; • Präsentationstechniken und Medieneinsatz; Mit dem Seminar wird der Einstieg in eine Bachelorarbeit vorbereitet.		
Grundlegende Literatur: Unterschiedlich, je nach Thematik der Seminare.		
Empfohlene Vorkenntnisse: Unterschiedlich, je nach Thematik der Seminare.		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 		

Bachelorarbeit		0901
Regelmäßigkeit	Beginn ganzjährig möglich	
Modulverantwortung	Studiendekan/in	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Projekt „Bachelorarbeit“ (13 LP)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Bachelorarbeit	
Notenzusammensetzung	Note der Bachelorarbeit	
Leistungspunkte (ECTS):	13	Präsenzstudium (h) Selbststudium (h): 390
Kompetenzziele:		
Fähigkeit zur selbständigen Einarbeitung in ein Forschungsthema. Wissenserwerb aus z.T. englischsprachigen Büchern und Fachzeitschriften. Fähigkeit zur realistischen Planung, Zeiteinteilung und zum Durchführen eines wissenschaftlichen Projekts nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung. Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben. Fähigkeit zur Diskussion der eigenen Arbeit und zur Selbstreflexion.		
Inhalte:		
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, selbstständige Projektarbeit unter Anleitung, wissenschaftliches Schreiben		
<ul style="list-style-type: none"> • eingegrenztes wissenschaftliches Thema zu Mathematik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer, • Benutzung von Fachliteratur/Datenbanken; • mathematisches Aufschreiben; • Präsentationstechniken und Medieneinsatz; • Planung der Bachelorarbeit. 		
Grundlegende Literatur:		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Vertiefung zu einem mathematischen Thema im Rahmen eines Seminars		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: mindestens 120 LP		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik 		
Prüfungsverfahren:		
Das Thema der Bachelorarbeit wird von der oder dem Prüfenden nach Rücksprache mit dem Prüfling festgelegt. Die Ausgabe ist aktenkundig zu machen und dem Prüfling sowie dem Studiendekanat schriftlich mitzuteilen. Mit der Ausgabe des Themas wird die oder der Prüfende bestellt. Während der Anfertigung der Arbeit wird der Prüfling von der oder dem Prüfenden betreut.		

Module im Master Mathematik

Reine Mathematik 1		0004
Modulverantwortung	Matthias Schütt, Institut für Algebraische Geometrie	
Lehrveranstaltungen (SWS)	eine Vorlesung aus der Reinen Mathematik mit Übung (4V + 2Ü)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur	
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der reinen Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 		

Reine Mathematik 2		0005
Modulverantwortung	Matthias Schütt, Institut für Algebraische Geometrie	
Lehrveranstaltungen (SWS)	eine Vorlesung aus der Reinen Mathematik mit Übung (4V + 2Ü)	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur	
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der reinen Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 		

Reine Mathematik 3		0005	
Modulverantwortung	Matthias Schütt, Institut für Algebraische Geometrie		
Lehrveranstaltungen (SWS)	zwei Vorlesungen aus der Reinen Mathematik mit Übung (je 2V + 1Ü)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Notenzusammensetzung	Noten der Prüfungsleistungen zu den jeweiligen Vorlesungen zu je 50%		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90	Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele:			
Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der reinen Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Angewandte Mathematik 1		0056	
Modulverantwortung	Christoph Walker, Institut für Angewandte Mathematik		
Lehrveranstaltungen (SWS)	eine Vorlesung aus der Angewandten Mathematik mit Übung (4V + 2Ü)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h): 90	Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele:			
Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der angewandten Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Angewandte Mathematik 2		0057	
Modulverantwortung	Christoph Walker, Institut für Angewandte Mathematik		
Lehrveranstaltungen (SWS)	eine Vorlesung aus der Angewandten Mathematik mit Übung (4V + 2Ü)		

Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur				
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur				
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90	Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:					
Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der angewandten Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.					
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:					
Verwendbarkeit:					
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 					

Angewandte Mathematik 3					0057
Modulverantwortung	Christoph Walker, Institut für Angewandte Mathematik				
Lehrveranstaltungen (SWS)	zwei Vorlesungen aus der Angewandten Mathematik mit Übung (je 2V + 1Ü)				
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.				
Notenzusammensetzung	Noten der Prüfungsleistungen zu den jeweiligen Vorlesungen zu je 50%				
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90	Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:					
Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der angewandten Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.					
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:					
Verwendbarkeit:					
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 					

Wahlmodul 1		0058	
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	eine Vorlesung mit Übung (4V + 2Ü)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Wahlmodul 2		0059	
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	eine Vorlesung mit Übung (4V + 2Ü)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur		
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90 Selbststudium (h): 210
Kompetenzziele: Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Wahlmodul 3		0059	
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	zwei Vorlesungen aus der Reinen oder Angewandten Mathematik mit Übung (je 2V + 1Ü)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfungen oder Klausuren nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten. Die Modulnote wird aus beiden Ergebnissen gemittelt.		
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung oder der Klausur		
Leistungspunkte (ECTS):	10	Präsenzstudium (h):	90
		Selbststudium (h):	210
Kompetenzziele:			
Die Studierenden verbreitern ihr mathematisches Wissen. Sie gewinnen Einblicke in ein ausgewähltes Gebiet der Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit, Probleme auf diesem Teilgebiet kompetent zu bearbeiten.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Seminar		0060	
Semesterlage	jedes Semester		
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Seminar I (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: VbP (Seminarleistung)		
Notenzusammensetzung	Note der Seminarleistung		
Leistungspunkte (ECTS):	5	Präsenzstudium (h):	30
		Selbststudium (h):	30
Kompetenzziele: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, sich selbständig in ein Wissensgebiet einzuarbeiten. Dies umfasst insbesondere die selbständige Recherche der Fachliteratur zu einem vorgegebenen Thema und die Wissensgewinnung aus den Fachbüchern und -artikeln. Die Studierenden können inhaltliche Zusammenhänge erkennen. Sie erwerben Kenntnisse der englischen Fachsprache, um entsprechende Fachliteratur studieren zu können. Die Studierenden sind in der Lage, ein komplexes Thema der modernen Mathematik geeignet zu strukturieren und verständlich vorzutragen. Sie sind zu einem wissenschaftlichen Diskurs und zur Selbstreflexion fähig. Das Erreichen der Kompetenzziele erfordert eine kontinuierliche Teilnahme.			
Inhalte: Richten sich nach der Veranstaltung. Aktuelle Themen verschiedener mathematischer Gebiete.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Seminar II			0060
Semesterlage	jedes Semester		
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Seminar II (2 SWS)		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: VbP (Seminarleistung)		
Notenzusammensetzung	Note der Seminarleistung		
Leistungspunkte (ECTS):	5	Präsenzstudium (h):	30 Selbststudium (h): 30
Kompetenzziele: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, sich selbständig in ein Wissensgebiet einzuarbeiten. Dies umfasst insbesondere die selbständige Recherche der Fachliteratur zu einem vorgegebenen Thema und die Wissensgewinnung aus den Fachbüchern und -artikeln. Die Studierenden können inhaltliche Zusammenhänge erkennen. Sie erwerben Kenntnisse der englischen Fachsprache, um entsprechende Fachliteratur studieren zu können. Die Studierenden sind in der Lage, ein komplexes Thema der modernen Mathematik geeignet zu strukturieren und verständlich vorzutragen. Sie sind zu einem wissenschaftlichen Diskurs und zur Selbstreflexion fähig. Das Erreichen der Kompetenzziele erfordert eine kontinuierliche Teilnahme.			
Inhalte: Richten sich nach der Veranstaltung. Aktuelle Themen verschiedener mathematischer Gebiete.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Schlüsselkompetenzen			0061
Semesterlage	jedes Semester		
Modulverantwortung	Studiendekan/in		
Lehrveranstaltungen (SWS)	Veranstaltung zu Schlüsselkompetenzen		
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Nach Wahl des Anbieters Prüfungsleistung: Keine		
Notenzusammensetzung	Unbenotet		
Leistungspunkte (ECTS):	5	Präsenzstudium (h):	30 Selbststudium (h): 120
Kompetenzziele: Bei Wahl einer Veranstaltung zu Schlüsselkompetenzen werden entsprechende Kompetenzen erworben. Das Erreichen der Kompetenzziele erfordert eine kontinuierliche Teilnahme.			
Inhalte: Richten sich nach der gewählten Veranstaltung.			
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:			
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 			

Masterarbeit		0902
Semesterlage	Beginn ganzjährig möglich	
Modulverantwortung	Studiendekan/in	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Projekt „Masterarbeit“	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Referat Prüfungsleistung: Masterarbeit	
Notenzusammensetzung	Note der Masterarbeit (Durchschnittsnote der zwei Gutachten)	
Leistungspunkte (ECTS):	30	Arbeitsaufwand(h): 900
Kompetenzziele: Die Studierenden können sich selbstständig in ein Forschungsprojekt einarbeiten. Sie sind in der Lage, unter Anleitung wissenschaftliche Projekte zu strukturieren, vorzubereiten und durchzuführen. Sie verschaffen sich einen Überblick über die aktuelle Literatur und analysieren und lösen komplexe Probleme. Die Studierenden können kritische Diskussionen über eigene und fremde Forschungsergebnisse führen und konstruktiv mit Fragen und Kritik umgehen. Sie besitzen die Kompetenz, mathematische Sachverhalte selbstständig darzustellen.		
Inhalte: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, selbstständige Projektarbeit unter Anleitung, wissenschaftliches Schreiben. <ul style="list-style-type: none"> • aktuelles wissenschaftliches Problem zu Mathematik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer; • mathematisches Aufschreiben; • aktuelle Fachliteratur/Datenbanken. 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: mindestens 75 LP, Abschluss des Moduls Schlüsselkompetenzen		
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Mathematik 		
Prüfungsverfahren: Das Thema der Masterarbeit wird von der oder dem Erstprüfenden nach Rücksprache mit dem Prüfling festgelegt. Die Ausgabe ist aktenkundig zu machen und dem Prüfling sowie dem Studiendekanat schriftlich mitzuteilen. Mit der Ausgabe des Themas werden die oder der Erstprüfende und die oder der Zweitprüfende bestellt. Während der Anfertigung der Arbeit wird der Prüfling von der oder dem Erstprüfenden betreut.		

Anhang – die einzelnen Vorlesungen:

Hier werden die Vorlesungen beschrieben, die in den Wahlpflichtmodulen im Bachelorstudium und in den Mastermodulen belegt werden können.

Die Vorlesungen im **Anhang A** können in den Grundlagenmodulen Bachelor belegt werden und teilweise in Spezialisierungsmodulen Bachelor. Die Vorlesungen im **Anhang B** können in den Mastermodulen und teilweise in Spezialisierungsmodulen Bachelor belegt werden.

Die Buchstaben **R** und **A** in der rechten oberen Ecke der Vorlesungsbeschreibung legen die Zuordnung der Vorlesung zur Reinen oder Angewandten Mathematik fest.

Ein ******* bei der Semesterwochenstundenzahl und den Leistungspunkten bedeutet, dass die Veranstaltung je nach Gesamtangebot des jeweiligen Semesters als Vorlesung mit 4+2 SWS/ 10 LP oder mit 2+1 SWS/ 5 LP oder ggf. als Seminar angeboten wird. Genaue Angaben finden Sie im Vorlesungsverzeichnis.

Die benutzten Abkürzungen bedeuten:

IAG „Institut für Algebraische Geometrie“;

IAZD „Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik“,

IDG „Institut für Differentialgeometrie“

IfAM „Institut für Angewandte Mathematik“;

IfVuF „Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik“;


IfA „Institut für Analysis“.



A. Vorlesungen für Grundlagenmodule Bachelor	50
Algebra II	50
Diskrete Mathematik	50
Mannigfaltigkeiten	51
Funktionentheorie.....	53
Numerische Mathematik II.....	53
Mathematische Stochastik II.....	54
B. Vorlesungen für Module im Master.....	55
B.1 Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik:	55
Algebraische Zahlentheorie I.....	55
Algebraische Zahlentheorie II.....	55
Analytische Zahlentheorie I	56
Analytische Zahlentheorie II	56
Arithmetische Geometrie I	58
Arithmetische Geometrie II	58
Homologische Algebra	59

Topologie	60
B.2 Algebraische Geometrie	61
Algebraische Flächen	61
Algebraische Geometrie I	62
Algebraische Geometrie II	63
Algebraische Topologie	64
Schnitttheorie / Intersection Theory	65
B.3 Analysis	66
Funktionalanalysis	66
Indextheorie	67
Analysis Subriemannscher Strukturen	68
Operatortheorie auf Hilberträumen	68
Pseudodifferentialoperatoren	69
Operatoralgebren	70
B.4 Angewandte Analysis	71
Halbgruppen und Evolutionsgleichungen	71
Interpolationstheorie und Anwendungen	72
Nichtlineare Funktionalanalysis	73
Partielle Differentialgleichungen	73
Nichtlineare partielle/elliptische Differentialgleichungen	74
Qualitative Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Differentialgleichungen der mathematischen Biologie	75
Partielle Differentialgleichungen der mathematischen Biologie	76
Variationsrechnung und optimale Steuerung	76
Calculus of Variations and Optimal Control	76
Wellengleichungen auf Raumzeiten	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Wave equations on spacetimes	Fehler! Textmarke nicht definiert.
B.5 Numerische Mathematik und Optimierung	79
Einführung in die Adaptive Finite-Elemente-Methode	79
hp-Finite Element Methoden	80
Lineare Optimierung	80
Multigrid und Gebietszerlegung	80
Nichtlineare Optimierung I	82
Nichtlineare Optimierung II	82

Numerik Partieller Differentialgleichungen	83
Numerische Methoden der Kontinuumsmechanik	84
Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen.....	85
Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen.....	85
Unstetige Galerkinverfahren	86
Multikriterielle Optimierung: Theorie und Algorithmen.....	87
Numerische Methoden für gekoppelte, variationelle Systeme mit Ungleichungsbedingungen / Numerical methods für coupled variational inequality systems	88
Numerische Methoden für Algorithmische Systeme und neuronale Netze	88
Space-time methods.....	90
FEM-C++ - Programming in deal.II.....	91
Numerische Methoden für Phasenfeld-RIsprobleme	92
B.6 Differentialgeometrie.....	93
Riemannsche Geometrie	93
Komplexe Differentialgeometrie.....	93
Symplektische Geometrie.....	94
Differentialtopologie.....	95
Eichfeldtheorie.....	96
Geometrische Evolutionsgleichungen (Geometric evolution equations).....	96
B.7 Mathematische Stochastik.....	97
Financial Mathematics 1.....	97
Financial Mathematics 2.....	98
Actuarial Mathematics 1	99
Stochastic Simulation	101
Quantitative Risk Management.....	102
Financial Mathematics in Discrete Time.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Financial Mathematics in Continuos Time.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Nichtparametrische Testverfahren	103
Mathematische Statistik.....	103
Zeitreihenanalyse.....	104

A. Vorlesungen für Grundlagenmodule Bachelor

Algebra II			R
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Körpertheorie (Struktur endlich erzeugter Körpererweiterungen, Galoistheorie, Auflösbarkeit von Gleichungen) • Moduln und Algebren (Noethersche Ringe, Hilbertscher Basissatz, ganze Ringerweiterungen, Moduln über Hauptidealringen, Satz von Artin-Wedderburn, Tensorprodukte) 			
Grundlegende Literatur:  J.C. Jantzen, J. Schwermer: <i>Algebra</i> , Springer 2006			
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Grundlagen Bachelor Geometrie • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Spezialisierung Bachelor Geometrie 			

Diskrete Mathematik			R
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: Themenbereiche der Vorlesung sind insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Enumerationsmethoden und Kombinatorik • Erzeugende Funktionen • Graphentheorie • Fehlerkorrigierende Codes • Zählen unter Symmetrien 			
Grundlegende Literatur:  M. Aigner: <i>Diskrete Mathematik</i>  F. Harary: <i>Graphentheorie</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik 			

Mannigfaltigkeiten			R
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Topologische und differenzierbare Mannigfaltigkeiten • Tangential- und Kotangentialräume und -bündel • Differentialformen, Vektorfelder und Flüsse • Lie-Ableitungen, Lie-Gruppen und -Algebren • Integration auf Mannigfaltigkeiten, die Sätze von Frobenius Stokes • Vektorbündel und Tensorfelder • Zusammenhänge auf Vektorbündeln, Paralleltransport, kovariante Ableitung und Holonomie 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Boothby, William M., <i>An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry</i>, Academic Press, Inc., Orlando, FL, 1986 📖 Milnor: <i>Topology from the Differentiable Viewpoint</i>, Princeton University Press 📖 Lee, John M., <i>Introduction to smooth manifolds</i>, Graduate Texts in Mathematics 218, Springer-Verlag, New York 📖 Warner, Frank W., <i>Foundations of differentiable manifolds and Lie groups</i>, Graduate Texts in Mathematics 94, Springer-Verlag New York-Berlin 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis III			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bachelor Analysis • Grundlagen Bachelor Geometrie • Spezialisierung Bachelor Analysis • Spezialisierung Bachelor Geometrie 			

Klassische Differentialgeometrie			R
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: jährlich, Wintersemester			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reguläre Untermannigfaltigkeiten beliebiger Kodimension • Tangentialräume • Erste Fundamentalform, Länge einer rektifizierbaren Kurve, induziertes Volumenmaß auf regulären Untermannigfaltigkeiten • Zweite Fundamentalform, Gauß-Abbildung, Weingarten-Abbildung, Hauptkrümmungen, mittlere Krümmung, Gauß-Krümmung • Kovariante Ableitungen auf dem Tangential- und Normalenbündel • Innere Krümmung • Gleichungen von Gauß (Theorema Egregium), Codazzi–Mainardi und Ricci • Globale Kurven- und Flächentheorie: Isoperimetrische Ungleichung, Umlaufsatz, die Sätze von Fenchel und von Gauß-Bonnet <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • do Carmo, Manfredo P., <i>Differentialgeometrie von Kurven und Flächen</i>, Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, 1983 • Kühnel, Wolfgang: <i>Differentialgeometrie: Kurven - Flächen - Mannigfaltigkeiten</i>, Aufbaukurs Mathematik, Springer Spektrum <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I+II, Lineare Algebra I</p> <p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Spezialisierung Bachelor Geometrie 			


Funktionentheorie			R
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des Instituts für Analysis
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • holomorphe und meromorphe Funktionen • Cauchyscher Integralsatz • lokale Abbildungseigenschaften holomorpher Funktionen • Residuensatz • Riemannscher Abbildungssatz 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 L. Ahlfors: <i>Complex Analysis</i>, McGraw-Hill, New York, 1978. 📖 J. Conway: <i>Functions of one Complex Variable</i>, Springer-Verlag, New York 1995. 📖 W. Rudin: <i>Real and Complex Analysis</i>, McGraw-Hill, New York, 1987. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bachelor Analysis • Spezialisierung Bachelor Analysis 			



Numerische Mathematik II			A
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: Numerische Verfahren für Eigenwertaufgaben: inverse Iteration, QR- und Lanczos-Verfahren, Anfangswertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen: Runge-Kutta-Verfahren, Schrittweitensteuerung, steife Differentialgleichungen.			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: <i>Numerische Mathematik I und II</i>, Springer-Verlag. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bachelor Numerik • Spezialisierung Bachelor Numerik 			




Mathematische Stochastik II			A
Art der Vorlesung Bachelor	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Sebastian Riedel, Institut für Analysis
Regelmäßigkeit: jährlich, Wintersemester			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Maßtheoretische Grundlagen • Klassische Grenzwertsätze • Martingale • Schätz- und Testtheorie 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 P. Billingsley: <i>Probability and Measure</i>, Wiley, New York, 1995. 📖 L. Rüschendorf: <i>Mathematische Statistik</i>, Springer, Berlin, 2014. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bachelor Stochastik • Spezialisierung Bachelor Stochastik 			





B. Vorlesungen für Module im Master

B.1 Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik:

Algebraische Zahlentheorie I				R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD	
Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre				
Inhalt: Einführung in die algebraische Zahlentheorie, ausführliche Behandlung der folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Arithmetik algebraischer Zahlkörper • Zeta- und L-Reihen 				
Grundlegende Literatur:  Neukirch: <i>Algebraische Zahlentheorie</i> , Springer Verlag 2006				
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 				



Algebraische Zahlentheorie II				R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD	
Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre				
Inhalt: Vertiefung der Algebraischen Zahlentheorie durch die Behandlung eines oder mehrere der folgenden Themenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> • p-adische Zahlkörper • Klassenkörpertheorie • algorithmische Probleme 				
Grundlegende Literatur:  Neukirch: <i>Algebraische Zahlentheorie</i> , Springer Verlag 2006  Cohen: <i>Topics in Computational Algebraic Number Theory</i> , Springer Verlag 2000				
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II. Diese Vorlesung kann unabhängig von der Algebraischen Zahlentheorie I besucht werden.				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 				

Analytische Zahlentheorie I			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+2	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: Einführung in die analytische Zahlentheorie, insbesondere Arithmetische Funktionen, Dirichletreihen, Perronsche Formel, analytische Eigenschaften der Zeta-Funktion, Primzahlsatz, Einführung in Siebmethoden			
Grundlegende Literatur:  J. Brüdern, Einführung in die analytische Zahlentheorie, Springer-Verlag, 1995.  H. Davenport, Multiplicative Number Theory, Springer-Verlag, 2000.  H.L. Montgomery and R.C. Vaughan, Multiplicative Number Theory, I. Classical Theory, Cambridge University Press, 2007.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Funktionentheorie			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik Jeweils kombinierbar mit Vorlesungen der Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik (insbesondere: Analytische Zahlentheorie II) oder Analysis oder anderen Vorlesungen in Absprache mit der/m Prüfenden.			

Analytische Zahlentheorie II			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+2	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: Vertiefung der analytischen Zahlentheorie. Mögliche Themen umfassen den Satz von Bombieri-Vinogradov, Taubersche Sätze, Normalordnungen und Werteverteilung von additiven und multiplikativen Funktionen, Anwendungen der Selberg-Delange- und der Sattelpunktmethode.			
Grundlegende Literatur:  J. Brüdern, Einführung in die analytische Zahlentheorie, Springer-Verlag, 1995.  H. Davenport, Multiplicative Number Theory, Springer-Verlag, 2000.  H.L. Montgomery and R.C. Vaughan, Multiplicative Number Theory, I. Classical Theory, Cambridge University Press, 2007.  G. Tenenbaum, Introduction to analytic and probabilistic number theory, Cambridge University Press, 1995.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Funktionentheorie, Analytische Zahlentheorie I			
Bemerkung: Jeweils kombinierbar mit Vorlesungen der Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik (insbesondere: Analytische Zahlentheorie I) oder Analysis oder anderen Vorlesungen in Absprache mit der/m Prüfenden			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			


Arithmetische Geometrie I			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD
Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre, Wintersemester			
Inhalt: Einführende Vorlesung in die arithmetische Geometrie, anhand eines der folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Diophantische Geometrie • Rationale und ganze Punkte auf algebraischen Varietäten • Elliptische Kurven Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Lorenzini: <i>An Invitation to Arithmetic Geometry</i> 📖 Silverman: <i>The Arithmetic of Elliptic Curves</i> 📖 Poonen: <i>Rational Points on Varieties</i> Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II			
Modulzugehörigkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Arithmetische Geometrie II			R
Art der Vorlesung Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: Vertiefende Vorlesung über einen der folgenden Themenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Modulformen und Modularität • diophantische Geometrie • arithmetische Fundamentalgruppen Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Diamond, Shurman: <i>A first course in modular forms</i> 📖 Hindry, Silverman: <i>Diophantine Geometry</i> Empfohlene Vorkenntnisse: Arithmetische Geometrie I oder Algebraische Geometrie			
Modulzugehörigkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			



Homologische Algebra			R
Art der Vorlesung Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
<p>Inhalt: Exakte Sequenzen; Homomorphismengruppen; Tensorprodukte von Moduln über Ringen; projektive, injektive und flache Moduln; Kategorien und Funktoren; (Ko-)Kettenkomplexe, Homologie und Kohomologie von Komplexen; projektive und injektive Auflösungen; derivierte Funktoren; Ext-Funktoren, Tor-Funktoren und Anwendungen</p> <p>Grundlegende Literatur:  Rotman: <i>An Introduction to Homological Algebra</i> (Second Edition)  Weibel: <i>An introduction to homological algebra</i></p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II</p>			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Topologie			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topologische Räume, stetige Abbildungen • Zusammenhang, Trennungsaxiome • Kompaktheit • Konstruktionen (insbes. Produkte, Quotienten) • Homotopie von Abbildungen • Fundamentalgruppen • Überlagerungen <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 K. Jänich: <i>Topologie</i> 📖 G. Laures, M. Szymik: <i>Grundkurs Topologie</i> 📖 B.v. Querenburg: <i>Mengentheoretische Topologie</i> 📖 R. Stöcker, H. Zieschang: <i>Algebraische Topologie</i> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I und II</p>			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

B.2 Algebraische Geometrie

Algebraische Flächen			R
Art der Vorlesung Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • birationale Abbildungen zwischen Flächen • Schnitttheorie • Kodaira Klassifikation 			
Grundlegende Literatur:  Beauville: <i>Complex algebraic surfaces</i> , CUP, 1983.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebraische Geometrie, hilfreich: Algebra II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Algebraische Geometrie I			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: jährlich, Wintersemester			
<p>Inhalt: Einführung in Grundbegriffe der Algebraischen Geometrie, etwa affine und projektive Varietäten, Morphismen und rationale Abbildungen, Dimension, Glattheit und Singularitäten. Weitere mögliche Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - Divisoren, Klassengruppen und Bezouts Theorem • - Differentialformen und der Satz von Riemann-Roch für Kurven • - Garben und (affine) Schemata <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 R. Hartshorne, Algebraic geometry, Springer 1983. 📖 K. Hulek, Elementare Algebraische Geometrie, Springer 2012 📖 I. R. Shafarevich, Basic Algebraic Geometry 1, Springer 2013 <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I, Algebra II; hilfreich Funktionentheorie</p> <p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Algebraische Geometrie II			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: Einführung in die Schematheorie: Garben, Schemata, Morphismen (separiert, eigentlich, projektiv), kohärente und quasi-kohärente Garben sowie deren Kohomologie Grundlegende Literatur:  R. Hartshorne, Algebraic geometry, Springer 1983.  I. R. Shafarevich, Basic Algebraic Geometry 2, Springer 2013			
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebraische Geometrie I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Algebraische Topologie			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Homologietheorie, singuläre Homologie, Zellenkomplex • Kohomologietheorie • Poincaré Dualität 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I, hilfreich: Algebra II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Schnitttheorie / Intersection Theory			R
Art der Vorlesung Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IAG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • algebraische Zykel und Chow Gruppen • Lokalisierungssequenz und Anwendungen (z. B. Chow Gruppen von projektiven Bündeln und Aufblasungen) • Divisoren • Vektorbündel und Chernklassen • Schnittprodukt • Anwendungen (z. B. in der enumerativen Geometrie) 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Algebraische Geometrie I und II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

B.3 Analysis

Funktionalanalysis			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Bauer, Escher, Schrohe, Walker
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Satz von Baire • Satz von Hahn-Banach, Konvexität • Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit • Satz von der offenen Abbildung, Graphensatz • Lineare Operatoren im Hilbertraum • Kompakte Operatoren • Unbeschränkte Operatoren 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Indextheorie			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Schrohe, Institut für Analysis
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Fredholmoperatoren auf Banachräumen • Spektraltheorie kompakter Operatoren und die Fredholm-Alternative • Die Komponenten der Fredholm-Operatoren auf Hilberträumen • Toeplitz-Operatoren und deren Index • Indexberechnung mittels der Operatorspur • Pseudodifferentialoperatoren • Fedosovs Indexformel 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I, Funktionalanalysis			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Analysis Subriemannscher Strukturen				R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Bauer	
Regelmäßigkeit: unregelmäßig				
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Analysis auf Mannigfaltigkeiten • Subriemannsche Mannigfaltigkeiten • Nicht-holonome Nebenbedingungen • Chow-Rashevskii Theorem • Geodäten in Subriemannscher Geometrie und Hamiltonscher Formalismus • Hörmander's Theorem und Hypoelliptizität • Subelliptische Wärmeleitungsgleichung Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Funktionalanalysis				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 				

Operatortheorie auf Hilberträumen				R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Bauer	
Regelmäßigkeit: unregelmäßig				
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Schatten-p-Klassen • Bergman Räume und reproduzierende Kerne • Toeplitzoperatoren und Berezintransformation • Quantisierung und der Fockraum • Bergman-Metrik und Oszillationsräume • Hankeloperatoren • Toeplitzalgebra • Fredholmeigenschaft und der Index von Toeplitzoperatoren Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Funktionalanalysis				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik 				

Pseudodifferentialoperatoren			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Bauer, Escher, Schrohe
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Fouriertransformation, • temperierte Distributionen, • Sobolevräume, • Oszillatorintegrale, • Symbolklassen, • Stetigkeitseigenschaften und Kalkül, • Elliptizität und Parametrixkonstruktion, • Operatoren auf Mannigfaltigkeiten, • Wellenfrontmenge 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I, Funktionalanalysis			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Operatoralgebren			R
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Bauer
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Banach und C* Algebren • Gelfand Transformation und Funktionalkalkül • Darstellungen und GNS-Konstruktion • Das Gelfand-Naimark Theorem • von Neumann Algebren • Der Bikommutantensatz • Projektionen in von Neumann Algebren • Die relative Dimensionsfunktion und Klassifikation von Faktoren 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I, Funktionalanalysis			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

B.4 Angewandte Analysis

Halbgruppen und Evolutionsgleichungen			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Escher, Walker / IfaM
Regelmäßigkeit: alle ein bis zwei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • abgeschlossene Operatoren in Banachräumen • stark stetige und analytische Halbgruppen • Generatoren • Charakterisierungssätze • semilineare Cauchy Probleme Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I und II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Interpolationstheorie und Anwendungen			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Escher, Walker / IfaM
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • reelle und komplexe Interpolation • Struktursätze (Reiteration, Dualität) • Interpolation von Lebesgue- und Sobolevräumen • gebrochene Potenzen • Interpolationstheorie elliptischer Randwertprobleme • Anwendungen auf Halbgruppentheorie 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Halbgruppen und Evolutionsgleichungen oder Funktionalanalysis			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Nichtlineare Funktionalanalysis			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Escher, Walker / IfaM
Regelmäßigkeit: alle ein bis zwei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • implizites Funktionentheorem in Banachräumen • Abbildungsgrad • Verzweigungstheorie • monotone Operatoren 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I und II, Funktionalanalysis			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Partielle Differentialgleichungen			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Bauer, Escher, Lankeit, Schrohe, Walker
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristikenmethode • Distributionen • Laplace-Gleichung, Maximumsprinzipien • Sobolevräume • Variationsmethoden, • Fouriertransformation • Wellengleichung • Wärmeleitungsgleichung 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I und II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Nichtlineare partielle/elliptische Differentialgleichungen			R/A
Art der Vorlesung Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Escher, Walker / IfaM
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • nichtlineare elliptische und parabolische Gleichungen • Fixpunktmethoden • Variationsmethoden • Kompaktheitsmethoden Empfohlene Vorkenntnisse: Partielle Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Qualitative Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Escher, Walker / IfaM
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Theorie dynamischer Systeme, • Invarianz, • Limesmengen, • Stabilität, Linearisierungen, • periodische Lösungen Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I und II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Differentialgleichungen der mathematischen Biologie			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master Mathematik, Master Lehramt	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Lankeit
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
<p>Inhalt: Die Biologie versucht, Phänomene rund um lebende Objekte zu verstehen. Neben experimentellen Herangehensweisen kann dabei auch der Einsatz mathematischer Werkzeuge und Methoden zum Verständnis beitragen. Ein derartiges Werkzeug bilden Differentialgleichungen: Gleichungen, die einen Zusammenhang zwischen der Änderung einer (gesuchten) Funktion und ihrem momentanen Wert herstellen – und die sich an vielen Stellen in den Naturwissenschaften zur Beschreibung von Gesetzmäßigkeiten eignen. In diesem Kontext soll diese Vorlesung einen Einblick in typische mathematische Modelle vermitteln, wobei der Schwerpunkt weniger auf deren Herleitung, sondern vor allem auf Methoden und Ergebnisse mathematischer Analysis gelegt wird.</p> <p>Mögliche Themen: Modelle zu Populationswachstum, Interaktion von (Teil-)Populationen, Ökologische Modelle, starker und schwacher Wettbewerb, Symbiose, Räuber-Beute-Modell nach Lotka und Volterra, epidemiologische Modelle, Nervenimpulse Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen, Fortsetzbarkeitskriterien, Langzeitverhalten von Lösungen autonomer skalarer Differentialgleichungen, Vergleichssatz für gewöhnliche Differentialgleichungen und Anwendungen, Vergleichssatz für kooperative Systeme, periodische Lösungen, Lyapunovfunktionen, Stabilität, Invariante Mengen, Satz von Poincaré-Bendixson</p> <p>Grundlegende Literatur: -</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I und II, Lineare Algebra I</p>			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Reine/Angewandte Mathematik im Master Master Lehramt: Fachwissenschaftliche Vertiefung („Spezielle Themen der Analysis fürs Lehramt“) 			

Partielle Differentialgleichungen der mathematischen Biologie			R/A
Art der Vorlesung Bachelor und Master Mathematik, Master Lehramt	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Lankeit
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
<p>Inhalt: Anhand von Beispielen, die der Biologie entstammen, sollen in dieser Veranstaltung Aussagen über qualitative Eigenschaften von Lösungen partieller Differentialgleichungen nachgewiesen werden. Einen Höhepunkt wird dabei die Betrachtung von Systemen parabolischer Differentialgleichungen bilden, welche Chemotaxis – die entsprechend der Konzentration einer chemischen Signalsubstanz gerichtete Bewegung von Zellen – beschreiben und nicht zuletzt wegen ihrer mathematischen Struktur noch immer ein aktuelles Thema auf dem Gebiet der Analysis partieller Differentialgleichungen bilden.</p> <p>Mögliche Themen: Räumliche Ausbreitung von Arten Reaktions-Diffusions-Systeme Musterentstehung mittels Turing-Mechanismus Chemotaxis Diffusionsgleichungen, Travelling Wave Solutions, Vergleichssatz für parabolische Differentialgleichungen, Langzeitverhalten und Blow-Up in Systemen von Reaktions-Diffusions-Gleichungen, Energie-Argumente, Untersuchung des Keller-Segel-Systems</p> <p>Grundlegende Literatur: -</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II und III, Lineare Algebra I und II</p>			
Modulzugehörigkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Analysis • Wahlmodul Reine/Angewandte Mathematik im Master 			

Variationsrechnung und optimale Steuerung			R/A
Calculus of Variations and Optimal Control			
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Alden Waters
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			

Inhalt:

- Variationsprinzip, Euler-Lagrange Gleichung
- Beltrami's Identität
- Bedingungen für Minimalität
- Euler-Lagrange Gleichung
- Methode der Lagrange Multiplikatoren
- Minimalprinzip
- Variable Endzeit
- LQ Problem
- dynamische Programmierung in diskreter Zeit
- Bellman's Gleichung
- Riccatische Differentialgleichung
- Quadratische Ergänzung für das LQ-Problem
- LQ Problem und unendlicher Horizont, algebraische Riccati-Gleichung
- Relationen mit invarianten Unterräumen Hamiltonscher Matrizen
- Definition der (asymptotischen) Stabilität
- Lyapunov's zweite Stabilisierungsmethode
- Invarianzprinzip von LaSalles
- Lyapunov's erste Methode
- Stabilisierung

Grundlegende Literatur:

-

Empfohlene Vorkenntnisse:

Analysis I,II,II, Lineare Algebra I, Partielle Differentialgleichungen

Modulzugehörigkeit:

- Spezialisierung Bachelor Analysis
- Wahlmodul Reine/Angewandte Mathematik im Master

Wellengleichungen auf Raumzeiten			R/A
Wave equations on spacetimes			
Art der Vorlesung	SWS	Leistungspunkte:	Verantwortung
Bachelor und Master	2+1	5	Alexander Strohmaier
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			

Inhalt:

- Lorentzmannigfaltigkeiten und Kausalität
- Global hyperbolische Raumzeiten
- Normal hyperbolische Operatoren
- Ultrastatische Raumzeiten und spektrale Konstruktion von Lösungen
- Riesz Distributionen
- Hadamard Parametrix
- Existenz und Eindeutigkeit von Fundamentallösungen
- Singularitäten von Fundamentallösungen

Grundlegende Literatur:

-

Empfohlene Vorkenntnisse:

Analysis I,II,III, Funktionalanalysis, Lineare Algebra I, Partielle Differentialgleichungen

Modulzugehörigkeit:

- Spezialisierung Bachelor Analysis
- Wahlmodul Reine/Angewandte Mathematik im Master

B.5 Numerische Mathematik und Optimierung

Einführung in die Adaptive Finite-Elemente-Methode			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: alle zwei bis drei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Adaptive Gitterverfeinerung für FEM • A posteriori Fehleranalyse • Fehlerschätzer: (u.a. residuale) • Konvergenz Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Ainsworth/Oden: <i>A posteriori error estimation in finite element analysis</i>. Wiley 2000. 📖 Nochetto/Siebert/Veeser: <i>Theory of adaptive finite element methods: an introduction</i>. In: Multiscale, nonlinear and adaptive approximation, 409–542, Springer, 2009. Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und Numerik Partieller Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

hp-Finite Element Methoden			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: alle zwei bis drei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Wahl der Basisfunktionen/ Orthogonale Polynome • Assemblierung: Sum factorization • Löser • Konvergenz: Beweis der exponentiellen Konvergenz Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Schwab: <i>p- and hp-finite element methods</i>. Clarendon 1998. Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und Numerik Partieller Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Lineare Optimierung			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: regelmäßig alle zwei bis drei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Simplexmethode • Polyedertheorie • Alternativsätze • Dualität Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 V. Chvátal: <i>Linear Programming</i> Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I, Algorithmisches Programmieren			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Multigrid und Gebietszerlegung			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: alle zwei bis drei Jahre			

Inhalt:

- vorkonditionierte Iterationsverfahren (Richardson, Jacobi)
- Multigrid (für Finite-Differenzen-Verfahren, Finite Elemente)
- Multilevel-Methoden (Additiv- und Multiplikativ-Schwarz-Verfahren)
- Gebietszerlegungsmethoden (alternierendes Schwarz-Verfahren)


Grundlegende Literatur:


 Toselli/Widlund: *Domain decomposition methods—algorithms and theory*. Springer, 2005.


Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I, evtl. Numerik Partieller Differentialgleichungen


Modulzugehörigkeit:


- Spezialisierung Bachelor Numerik
- Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik


Nichtlineare Optimierung I			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: regelmäßig alle zwei bis drei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Gradientenverfahren, Newton-Verfahren, Line Search, Trust Region • Theorie der beschränkten Optimierung: KKT-Bedingungen, ... • Quadratische Optimierung: KKT-Faktorisierungen, Active-Set-Methode • Maratos-Effekt, Merit-Funktionen, SQP-Methode 			
Grundlegende Literatur:  J. Nocedal, S. Wright: <i>Numerical Optimization</i> , 2. Aufl.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und II, Algorithmisches Programmieren			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Nichtlineare Optimierung II			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: regelmäßig alle zwei bis drei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • nichtlineare CG-Verfahren • Techniken für hochdimensionale Modelle • innere-Punkte-Methoden • weitere Themen 			
Grundlegende Literatur:  J. Nocedal, S. Wright: <i>Numerical Optimization</i> , 2. Aufl.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Nichtlineare Optimierung I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Numerik Partieller Differentialgleichungen			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Galerkin-Verfahren für elliptische Randwertprobleme • Finite-Element-Räume • a-posteriori-Fehlerschätzer • Verfahren für parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen 			
Grundlegende Literatur:  P. Knabner, L. Angermann: <i>Numerik partieller Differentialgleichungen</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Numerische Methoden der Kontinuumsmechanik			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: alle ein bis zwei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung: Elastizität und Strömungsmechanik • Diskretisierung: gemischte Finite Elemente • Fehlerschätzungen für Stokes 			
Grundlegende Literatur:  Brezzi/Fortin: <i>Mixed and hybrid finite element methods</i> . Springer 1991			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und Numerik Partieller Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen			A
Art der Vorlesung	SWS	Leistungspunkte:	Verantwortung
Bachelor und Master	2+1	5	Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Einschrittmethoden • Numerische Stabilität • Differentiell-algebraische Gleichungen • Galerkin-Verfahren • Schießverfahren • Variationsmethoden 			
Grundlegende Literatur:  Rannacher: <i>Einführung in die Numerische Mathematik</i> , Heidelberg University Publishing, 2017.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen			A
Art der Vorlesung	SWS	Leistungspunkte:	Verantwortung
Bachelor und Master	2+1	5	Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Linear quadratische Optimalsteuerung: • Existenz und Eindeutigkeit eines Minimums • adjungierter Zustand • Diskretisierung und Optimierung: FEM 			
Grundlegende Literatur:  Troeltzsch: <i>Optimal control of partial differential equations</i> . AMS, 2010.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und Numerik Partieller Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Unstetige Galerkinverfahren			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte • DG für stationäre Advektion (Flüsse/Upwinding) • DG für Nichtstationäre PDE's 1. Ordnung • DG für elliptische Aufgaben (SIP) Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Ern/di Pietro: <i>Mathematical aspects of discontinuous Galerkin methods</i>. Springer 2012. Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I und Numerik Partieller Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Multikriterielle Optimierung: Theorie und Algorithmen				A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung IFAM	
Regelmäßigkeit: alle ein bis zwei Jahre				
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Multikriteriellen Optimierung • Lösungskonzepte für multikriterielle Optimierungsaufgaben im Sinne von Edgeworth und Pareto • Skalarisierungsmethoden • Optimalitätsbedingungen • Numerische Algorithmen • Anwendungen (Portfoliooptimierung, Vektor-Approximationstheorie, Standorttheorie, Physik, ...) 				
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jahn: Vector Optimization - Theory, Applications, and Extensions, Springer 2011. • Ehrgott: Multicriteria Optimization, Springer 2005. 				
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I und II, Lineare Algebra I und II				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 				

Numerische Methoden für gekoppelte, variationelle Systeme mit Ungleichungsbedingungen / Numerical methods für coupled variational inequality systems			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung IFAM
Regelmäßigkeit: 3 Jahre			
<p>Inhalt: This course is devoted to numerical methods for coupled variational inequality systems. It means, we consider problems which are basically a PDE system with a coupling and a variational inequality constraint that has to be fulfilled.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In part I, we start with two representative examples: the obstacle problem and fluid-structure interaction and refresh numerical tools as FEM, time-stepping schemes, nonlinear and linear solvers, inequality constraints as well as the basic definitions of interfaces. • In part II, we classify CVISs, namely nonstationary, nonlinear, coupled differential equations subject to inequality constraints. • In part III of this course, we focus on coupled problems and multiphysics PDEs. • In part IV, we discuss different approaches to handle inequality constraints numerically; from simple penalization to Lagrange multipliers. • All concepts are substantiated with algorithms and numerical tests in the theoretical and practical exercises. <p>Or see http://www.thomaswick.org/CVIS_SoSe21/announcement_CVIS_SoSe2021.pdf</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • T. Wick; Multiphysics Phase-Field Fracture: Modeling, Adaptive Discretizations, and Solvers Radon Series on Computational and Applied Mathematics, Band 28, de Gruyter, 2020. <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Numerik 1, Numerik 2, Numerik partieller Differentialgleichungen</p>			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Numerische Methoden für Algorithmische Systeme und neuronale Netze			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung IFAM
Regelmäßigkeit: alle zwei bis drei Jahre			

Inhalt:

Algorithmische Systeme, Numerische Konzepte, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik, Deep Learning in neuronalen Netzen, Maschinelles Lernen im Wissenschaftlichen Rechnen

Grundlegende Literatur:

<https://www.repo.uni-hannover.de/handle/123456789/11992>

Empfohlene Vorkenntnisse:

Numerik I

Modulzugehörigkeit:

- Spezialisierung Bachelor Numerik
- Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik

Space-time methods			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung IFAM
Regelmäßigkeit: alle zwei bis drei Jahre, Wintersemester			
Inhalt: <p>Unstetige Galerkinverfahren (dG),</p> <ul style="list-style-type: none"> • space-time Modellierung, • space-time Diskretisierung, • ggf. ziel-orientierte Fehlerschätzung, • ggf. Modelreduktion, • ggf. Anwendung auf Multiphysikprobleme Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • T. Wick; Space-time Methods: Formulations, Discretization, Solution, Goal-Oriented Error Control and Adaptivity Empfohlene Vorkenntnisse: <p>Numerik 1, Numerik 2, Numerik partieller Differentialgleichungen</p>			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

FEM-C++ - Programming in deal.II			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+2	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung IFAM
Regelmäßigkeit: alle zwei bis drei Jahre			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Programmierung in C++ von Finite-Elemente-Verfahren, • Eigene Implementierung von Grund auf, • ggf. Einfuehrung in die Finite-Elemente-Bibliothek deal.II 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • C++: https://www.repo.uni-hannover.de/handle/123456789/11674 und fuer Grundlagen Finite-Elemente siehe Kurs „Numerik partieller Differentialgleichungen“ 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Numerik partieller Differentialgleichungen			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Numerische Methoden für Phasenfeld-Rissprobleme				A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+3	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung IFAM	
Regelmäßigkeit: alle drei Jahre				
<p>Inhalt: This course is devoted to numerical modeling of fracture processes modeled in terms of a variational phase-field method. Using this approach, roughly-speaking, lower-dimensional fractures in a given displacement field are represented with the help of a smoothed indicator function, the so-called phase-field variable. • In part I, we briefly recapitulate mathematical modeling, including advantages and shortcomings of the phase-field fracture approach, followed by properties on the continuous level. • In part II, we concentrate on classical numerical aspects. First, we introduce Ambrosio-Tortorelli elliptic functionals to approximate the lower-dimensional crack path in the same dimension as the displacement field. Second, we focus on the treatment of crack irreversibility. Third, discretizations in time and space are considered. Fourth, we address the numerical solution of the nonlinear and linear subproblems. • In part III of this course, we focus special topics such as on the crack width and crack volume computation, and discuss further numerical aspects of enforcing the crack irreversibility constraint. Also, we briefly discuss pressurized fracture. • All concepts are substantiated with algorithms and numerical tests in the theoretical and practical exercises.</p> <p>See http://www.thomaswick.org/links/ankuendigung_vpff_Wick_Mang_Noii.pdf</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • T. Wick; Multiphysics Phase-Field Fracture: Modeling, Adaptive Discretizations, and Solvers Radon Series on Computational and Applied Mathematics, Band 28, de Gruyter, 2020. <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Numerik 1, Numerik 2, Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Numerik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 				


B.6 Differentialgeometrie

Riemannsche Geometrie			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: jährlich, Wintersemester			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Riemannsche Metriken • Parallelverschiebung und Geodäten • Exponentialabbildung, Injektivitätsradius und Schnittpunkt • Geodätische Vollständigkeit, der Satz von Hopf-Rinow • Zusammenhänge auf Vektorbündeln • Krümmung eines Zusammenhangs • Der Riemannsche Krümmungstensor des Levi-Civita-Zusammenhangs, erste und zweite Bianchi-Gleichung • Erste und zweite Variation von Länge und Energie einer Kurve • konjugierte Punkte, Jacobi-Felder • symmetrische und lokal symmetrische Räume • Harmonische Differentialformen • Zerlegungssatz von Hodge 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Jost, Jürgen: <i>Riemannian Geometry and Geometric Analysis</i>, Springer Verlag 📖 Gallot, Hulin, Lafontaine: <i>Riemannian Geometry</i>, Universitext, Springer Verlag 📖 Spivak, M.: <i>A comprehensive introduction to differential geometry I-V</i>, Publish or Perish 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mannigfaltigkeiten			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Komplexe Differentialgeometrie			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: jährlich, Sommersemester			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Mannigfaltigkeiten • fast komplexe und komplexe Strukturen, Nijenhuis-Tensor und Integrabilität • Hermitesche Mannigfaltigkeiten, die Klassifikation von Gray und Hervella 			

- Kähler-Mannigfaltigkeiten
- Dolbeault-Operatoren, Zerlegungssatz von Dolbeault
- Hodge-Zahlen, Serre-Dualität
- Chern-Klassen, -Formen und -Zahlen
- Satz von Gauß-Bonnet-Chern
- Calabi-Yau-Mannigfaltigkeiten



Grundlegende Literatur:

 Kobayashi S., Nomizu, K.: Foundations of differential geometry, Vol. II, Wiley Classics Library

Empfohlene Vorkenntnisse: Mannigfaltigkeiten, Funktionentheorie

Modulzugehörigkeit:

- Spezialisierung Bachelor Geometrie
- Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik

Symplektische Geometrie			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare symplektische Geometrie • symplektische Mannigfaltigkeiten • Kotangentialbündel und koadjungierte Orbits als symplektische Mannigfaltigkeiten • Mosers Prinzip und der Satz von Darboux • Hamiltonsche Vektorfelder, Poisson-Klammer, Hamiltonsche Wirkungen und Impulsabbildung • Kapazitäten • pseudoholomorphe Kurven • Modelle der klassischen Mechanik • Legendre-Transformation 			
Grundlegende Literatur: <p> Aebischer, Borer, Kälin, Leuenberger, Reimann: <i>Symplectic geometry</i>, Progress in Mathematics, Birkhäuser, 1994</p> <p> McDuff, Salamon; <i>Introduction to symplectic topology</i>, Oxford Mathematical Monographs, The</p>			

Clarendon Press, Oxford University
Empfohlene Vorkenntnisse: Mannigfaltigkeiten
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik


Differentialtopologie			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Reguläre und kritische Punkte und Werte • Die Sätze von Sard und Brown • Index von Vektorfeldern, Abbildungsgrade, der Satz von Poincare-Hopf • Morse-Theorie und Morse-Ungleichungen • Relative Kohomologietheorie • Lange exakte Sequenzen, Mayer–Vietoris-Sequenz 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Milnor, John W.: <i>Topology from the differential view point</i>, Princeton University Press 📖 Milnor, John W.: <i>Morse theory</i>, Princeton University Press 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis III, Mannigfaltigkeiten			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Eichfeldtheorie			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 2+1*	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge auf Hauptfaserbündeln und deren Krümmung • Eichtransformationen • Yang-Mills-Funktional und Yang-Mills-Gleichung • selbstduale und invariante Zusammenhänge • nicht-minimale Yang-Mills-Zusammenhänge • magnetische Monopole und Wirbel Empfohlene Vorkenntnisse: Mannigfaltigkeiten			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

Geometrische Evolutionsgleichungen (Geometric evolution equations)			R
Art der Vorlesung Bachelor, Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Geschäftsleitung des IDG
Regelmäßigkeit: unregelmäßig (englisch)			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Variational problems on manifolds • Harmonic map heat flow • Mean curvature flow, Lagrangian mean curvature flow • Ricci flow, Sasaki-Ricci flow • Hamilton's maximum principle for tensors • Short and longtime existence and convergence • Singularities, Self-similar solutions, solitons, monotonicity formulas Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis III, Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Geometrie			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik 			

B.7 Mathematische Stochastik

Financial Mathematics 1			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Arbitrage Theory • Preferences • Optimality and Equilibrium • Risk Measures Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 H. Föllmer & A. Schied: <i>Stochastic Finance</i>, de Gruyter, Berlin/New York, 2004. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			


Financial Mathematics 2			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Stochastic integration, • Ito calculus, • stochastic differential equations; • financial market models in continuous time 			
Grundlegende Literatur:  M. Musiela & R. Rutkowski: <i>Martingale Methods in Financial Modelling</i> , Springer, 2005.			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik II, Financial Mathematics 1			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			


Actuarial Mathematics 1			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik
Regelmäßigkeit: jährlich			
<p>Inhalt: Non-Life Insurance, Life & Health Insurance: Concepts, models, statistical and ML techniques.</p> <p>The lecture is divided into Actuarial Mathematics 1 and Actuarial Mathematics 2.</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 T. Mack: <i>Schadenversicherungsmathematik</i>, VWV Karlsruhe, 2002. 📖 K. Schmidt: <i>Versicherungsmathematik</i>, Springer, 2006. 📖 M. Koller: <i>Stochastische Modelle in der Lebensversicherungsmathematik</i>, Springer, 2000. 📖 R. Norberg: <i>Basic Life Insurance Mathematics</i>, LSE, 2002. <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik II</p>			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			


Actuarial Mathematics 2			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: Non-Life Insurance, Life & Health Insurance: Concepts, models, statistical and ML techniques. The lecture is divided into Actuarial Mathematics 1 and Actuarial Mathematics 2.			
Grundlegende Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> 📖 T. Mack: <i>Schadenversicherungsmathematik</i>, VWW Karlsruhe, 2002. 📖 K. Schmidt: <i>Versicherungsmathematik</i>, Springer, 2006. 📖 M. Koller: <i>Stochastische Modelle in der Lebensversicherungsmathematik</i>, Springer, 2000. 📖 R. Norberg: <i>Basic Life Insurance Mathematics</i>, LSE, 2002. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik II, Actuarial Mathematics I			
Modulzugehörigkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Stochastic Simulation			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik
Regelmäßigkeit: jährlich			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Generating Random Numbers and Random Variables • Generating Sample Paths • Variance Reduction Techniques • Quasi-Monte Carlo • Discretization Methods • Estimating Sensitivities • Markov Chain Monte Carlo 			
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 S. Asmussen & P. Glynn: <i>Stochastic Simulation</i>, Springer, 2007. 📖 P. Glasserman: <i>Monte Carlo Methods in Financial Engineering</i>, Springer, 2004. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik I und II			
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Quantitative Risk Management			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 4+2	Leistungspunkte: 10	Verantwortung Institut für Versicherungs- und Finanzmathematik
Regelmäßigkeit: jährlich			
<p>Inhalt: The course deals with quantitative risk management in finance, insurance, engineering and computer science. This includes linear models & time series, modeling dependence, risk measures, point processes, Bayesian statistics & credibility theory, enterprise risk management, and machine learning</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 T. Bielecki & M. Rutkowski: <i>Credit Risk</i>, Springer, 2004. 📖 L. Fahrmeir, T. Kneib, S. Lang & B. Marx: <i>Regression</i>, Springer, 2013. 📖 H. Föllmer & A. Schied: <i>Stochastic Finance</i>, De Gruyter, 2016. 📖 J. Franke, W. Härdle & C. Hafner: <i>Statistics of Financial Markets</i>, Springer, 2019. 📖 A. J. McNeil, R. Fey, and P. Embrechts: <i>Quantitative Risk Management</i>, Princeton University Press, 2015. 			
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik I und II			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik 			

Nichtparametrische Testverfahren				A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Marco Meyer	
Regelmäßigkeit: unregelmäßig				
Inhalt: Beste Tests im nichtparametrischen Kontext, Suffizienz und Vollständigkeit, Permutationstests, Anpassungstests, Bootstrap				
Grundlegende Literatur:  L. Rüschendorf: "Mathematische Statistik"; A. Tsybakov: "Introduction to Nonparametric Estimation"				
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik I+II				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Stochastik Bachelor • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik Master 				

Mathematische Statistik				A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Marco Meyer	
Regelmäßigkeit: unregelmäßig				
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Schätz- und Testtheorie, Gütemaße für Schätzer, Optimalität von Schätzern, Cramér-Rao-Schranke, Suffizienz, Bayes- und ML-Methode, Neyman-Pearson-Testtheorie 				
Grundlegende Literatur:  L. Rüschendorf: "Mathematische Statistik"; A.W. van der Vaart: "Asymptotic Statistics"				
Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Stochastik I+II				
Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Stochastik Bachelor • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik Master 				

Zeitreihenanalyse			A
Art der Vorlesung Bachelor und Master	SWS 2+1	Leistungspunkte: 5	Verantwortung Marco Meyer
Regelmäßigkeit: unregelmäßig			
<p>Inhalt: Grundlegende Zeitreihenmodelle, Trend- und Saisonbereinigung, Stationarität, ARMA-Modelle, lineare Vorhersage</p> <p>Grundlegende Literatur:  J.-P. Kreiß, G. Neuhaus: "Einführung in die Zeitreihenanalyse"; P. Brockwell, R.A. Davis: "Time Series: Theory and Methods"</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse Mathematische Stochastik I+II</p>			
<p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Stochastik Bachelor • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik Master 			

Ansprechpartner für Studieninformation und –beratung und weitere Angebote

Viele Fragen zum Studium sollten sich durch Lektüre dieses Modulkatalogs klären lassen. Es gibt aber auch Fragen, die besser in einem Beratungsgespräch zu beantworten sind. Dafür stehen Ihnen die folgenden Personen und Einrichtungen zur Verfügung.

In diesem Kapitel werden außerdem weitere Institutionen und Einrichtungen vorgestellt, die Angeboten für Studierende der Leibniz Universität Hannover zur Verfügung stellen.

Ansprechpartner innerhalb der Fakultät

Studienorganisation

Informationen zur Studienorganisation finden Sie in dieser Broschüre, in den aktuellen Prüfungsordnungen und unter www.maphy.uni-hannover.de/de/studium.

Bei individuellen Fragen und Problemen können Sie sich an die Studiengangskoordination wenden. Die **Studiengangskoordination** ist die zentrale Anlaufstelle in Studienangelegenheiten. Sie fungiert als kommunikative und organisatorische Schnittstelle zwischen Studierenden und Lehrenden. Die Studiengangskoordination ist damit insbesondere für die Beratung von Studierenden zuständig.

Studiengangskoordination

Dipl.-Ing. Axel Köhler (Raum A121)	- 5450
Dipl.-Soz.Wiss Miriam Redlich (Raum A102)	- 19367
Dr. Katrin Radatz (Raum A122)	- 14594
Appelstraße 11A, 30167 Hannover	sgk@maphy.uni-hannover.de

Fachstudienberatung

Eine individuelle Studienberatung wird grundsätzlich von allen Professorinnen und Professorenangeboten. Als zentraler Fachberater steht darüber hinaus Prof. Steinbach zur Verfügung. Eine Fachstudienberatung sollte besonders in den folgenden Fällen in Anspruch genommen werden:

- vor der Wahl von Studienschwerpunkten, Prüfungsfächern und dem Arbeitsgebiet für die Bachelor- oder Masterarbeit
- nach nicht bestandenen Prüfungen
- bei Studienfach-, Studiengangs- oder Hochschulwechsel.
- bei der Planung eines Studienaufenthalts im Ausland

Die aktuellen Sprechstunden der Fachberaterinnen und Fachberater lassen sich meistens im Internet finden oder können telefonisch, per Post oder per E-Mail erfragt werden.

Prof. Dr. Marc Steinbach

mcs@ifam.uni-hannover.de

Welfengarten 1 (Raum e336)
30167 Hannover

Tel.: 0511-762-2359

BAföG-Beauftragter

Wenn Sie BAföG beziehen, müssen Sie wahlweise nach dem 3. oder 4. Semester eine Bescheinigung der Fakultät vorlegen, dass Sie in Regelzeit studieren. Wenden Sie sich hierzu an den BAföG-Beauftragten

Dr. Lutz Habermann
Welfengarten 1 (Raum c420)
30167 Hannover

habermann@math.uni-hannover.de
Tel.: 0511-762-5534

Fachschaft Mathematik und Physik

www.fsr-maphy.uni-hannover.de

Erfahrungsgemäß erhalten Studierende viele Informationen am schnellsten von Kommilitonen/innen aus dem gleichen oder höheren Semester. Die Fachschaft bietet Kontaktmöglichkeiten zu Ansprechpartnerinnen und -partnern, die in den meisten Fällen - vor allem aufgrund ihrer eigenen Studienerfahrung - viele Fragen klären oder an die jeweils zuständige Beratungsstelle verweisen können. Die jeweils aktuellen Ansprechpartnerinnen und -partner sind im Internet zu finden.

Die hauptsächliche Aufgabe des Fachschaftsrats ist die Vertretung der studentischen Interessen in den Gremien der Fakultät. So wirkt er über die studentischen Vertreter/innen z.B. bei der Gestaltung der Prüfungsordnungen mit und kann bei der Neueinstellung von Professorinnen und Professoren in den Berufungskommissionen mitentscheiden. Er wirkt aber auch in fakultätsübergreifenden Gremien mit.

Darüber hinaus bietet die Fachschaft auch folgendes an:

- Orientierungseinheiten und gemeinsames Frühstück für alle Studienanfängerinnen und -anfänger in der ersten Woche vor dem Beginn des Wintersemesters
- Kennenlern-Freizeit am Wochenende für Studierende im ersten Semester
- Beratung zu den Mathematik-, Physik-, und Meteorologiestudiengängen
- Hilfe bei Problemen im Studium / mit Dozenten/-innen / Vorlesungsstruktur
- Arbeitsräume mit einer kleinen Lehrbuchsammlung
- eine Sammlung von Klausuren und Prüfungsprotokollen der letzten Jahre
- die Fachschaftszeitung Physemathenten
- ein Fußballteam in dem alle interessierten Studierenden der Fakultät mitspielen können
- das Grillfest alle zwei Jahre
- „Zahlendre3her“ Partys
- Erstsemesterparty zum Kennenlernen in der OE-Woche
 - Regelmäßige Spieleabende sowie eine große Spielesammlung der Fachschaft

Fachschaft Mathematik / Physik

info@fsr-maphy.uni-hannover.de

Welfengarten 1 (Raum d 414)
30167 Hannover

Tel.: 0511-762-7405

Wer selbst einmal Lust hat, Ansprechpartner zu werden, ist von der Fachschaft herzlich eingeladen, einfach an einer Sitzung des Fachschaftsrates teilzunehmen. Die Sitzungen sind im Semester immer montags um 18.15 Uhr im Fachschaftsraum. Da der Fachrat ein offener Rat ist, ist jeder Studierender der Fakultät auf den Sitzungen stimmberechtigt. Dies gilt für alle Abstimmungen, die sich nicht mit Finanzen oder Änderungen der Geschäftsordnung befassen.

Prüfungsausschuss

Der Ablauf des Studiums, insbesondere die zu erbringenden Leistungen, wird durch die jeweiligen Prüfungsordnungen geregelt (siehe Anhang). Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden. Er entscheidet über Fragen der Anerkennung von Leistungen wie auch in Widerspruchsverfahren. Ein Anliegen für den Prüfungsausschuss wird in der Regel direkt an den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses gerichtet.

Prof. Dr. Knut Smoczyk (Vorsitzender)
Welfengarten 1 (Raum a415)
30167 Hannover

PA-Mathematik@math.uni-hannover.de
Tel.: 0511-762-4253

Für Entscheidungen zu den Lehramtsstudiengängen sind eigene Prüfungsausschüsse zuständig, die von der Leibniz School of Education betreut werden.

Zentrale Ansprechpartner

Service Center www.uni-hannover.de/servicecenter

Das Service Center der Leibniz Universität Hannover ist die zentrale Anlaufstelle für Studierende und Studieninteressierte. Hier arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus verschiedenen zentralen Einrichtungen, die Fragen rund um das Studium beantworten und die Orientierung an der Leibniz Universität Hannover erleichtern. Während der Öffnungszeiten stehen Mitarbeiter folgender Bereiche zur Beratung zur Verfügung:

- Akademisches Prüfungsamt
- BAFöG-Beratung
- Hochschulbüro für Internationales
- Immatrikulationsamt
- Psychologisch Therapeutische Beratung
- Zentrale Studienberatung

Kontakt: ServiceCenter

Leibniz Universität Hannover

Welfengarten 1

30167 Hannover

Öffnungszeiten:

studium@uni-hannover.de

Tel.: 0511-762-2020

Mo. – Fr: 10.00 – 14.00 Uhr

Zentrale Studienberatung (ZSB)

www.zsb.uni-hannover.de

Die Zentrale Studienberatung ist Anlaufstelle für alle Studierenden der Hochschulen Hannovers. Es gibt verschiedene Beratungsformen:

- Offene Sprechstunde: Einzelberatung in vertraulicher Atmosphäre ohne vorherige Terminvereinbarung; Anmeldung in der Infothek im ServiceCenter (Do. 14.30-17.00)
- Nach Terminvereinbarung: Einzelberatung in vertraulicher Atmosphäre Terminvereinbarung über die Servicehotline der Leibniz Universität Hannover (0511-762-2020)
- Kurzberatung: Kurze Erstinformationsgespräche (Dauer: bis zu 10 Minuten) in der Infothek des ServiceCenter im Hauptgebäude (Mo.- Fr. 10.00 bis 14.00 Uhr)

Die Beratung erfolgt zu allen Fragen und Problemen, die in engerem oder weiterem Zusammenhang mit dem Studium stehen; so z.B. bei:

- Studienfachwechsel
- Hochschulwechsel
- Prüfungsproblemen
- beruflichen Perspektiven nach dem Studium

Zentrale Studienberatung

Welfengarten 1

studienberatung@uni-hannover.de

Tel.: 0511-762-2020

30167 Hannover

Studieren mit Handicap und/oder einer chronischen Erkrankung

Ein Studium mit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung oder auch z.B. Legasthenie kann Schwierigkeiten mit sich bringen und manche Fragen aufwerfen, das gilt für Studierende im ersten Semester ebenso wie für Studierende kurz vor dem Abschluss. Die LUH hält verschiedene Angebote vor, mit denen die Studierenden unterstützt werden, so können Hilfsmittel ausgeliehen, Nachteile in Prüfungen ausgeglichen werden und persönliche Beratung bei vielfältigen Fragen und Problemen in Anspruch genommen werden, so z.B.:

- Wie kann ich mit an der Universität besser zurechtkommen?
- Organisation des Studiums
- Nachteilsausgleich/Prüfungsprobleme
- Wie geht es nach dem Studium weiter?
- ... und was Sie persönlich „umtreibt“....

Die Beauftragte für Studierende mit handicap/chron. Erkrankung hilft Ihnen gerne weiter:
Christiane Stolz. 0511/762-3217, christiane.stoitz@zuv.uni-hannover.de

Akademisches Prüfungsamt

www.uni-hannover.de/pruefungsamt

Die Prüfungen werden im zentralen Akademischen Prüfungsamt der Universität in Zusammenarbeit mit dem Studiendekanat bzw. dem jeweils zuständigen Prüfungsausschuss organisiert. Das Prüfungsamt übernimmt insbesondere folgende Aufgaben:

- Prüfungsanmeldungen / Zulassung
- Prüfungsrücktritte (z.B. infolge Krankheit)
- Zentrale Erfassung von Prüfungsergebnissen
- Ausstellen von Bescheinigungen, z.B. für Kindergeld
- Erstellen von Notenspiegeln für Bewerbungen oder beim Fach- oder Hochschulwechsel
- Erstellen von Zeugnissen und Urkunden

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Akademischen Prüfungsamtes beraten gerne in allen Prüfungsangelegenheiten. Bitte wenden Sie sich an die folgenden Adressen:

Zentrale Servicehotline:

Tel.: 0511-762-2020

studium@uni-hannover.de

Fax.: 0511-762-2137

Innerhalb des Prüfungsamtes gibt es zurzeit die folgende Zuständigkeit:

Bachelor- und Masterstudiengänge Mathematik

Torsten Flenner

Torsten.Flenner@zuv.uni-hannover.de

Welfengarten 1 (Raum f 311)

30167 Hannover

Studieren im Ausland

Die Leibniz Universität bietet zahlreiche Möglichkeiten einen Teil des Studiums im Ausland zu absolvieren. Zu diesen Möglichkeiten beraten der Auslandsbeauftragte der Fakultät sowie das Hochschulbüro für Internationales.

Auslandsbeauftragter der Fakultät:

Dipl.-Ing. Axel Köhler

sgk@maphy.uni-hannover.de

Appelstraße 11A (Raum A121)

Tel.: 0511-762-5450

30167 Hannover

Mariana Stateva-Andonova

studiensekretariat@maphy.uni-hannover.de

Appelstraße 11A (Raum A120)

Tel.: 0511-762-4466

30167 Hannover

Hochschulbüro für Internationales

www.uni-hannover.de/de/universitaet/organisation/praesidialstab-und-stabsstellen/internationales/

Das Hochschulbüro für Internationales bietet Informationen und Service zu Studien- und Forschungsmöglichkeiten im Ausland. Es betreut die Austauschprogramme der Leibniz Universität Hannover und berät zu Stipendien und Fördermöglichkeiten. Im Service Center der Universität stehen Mitarbeiter des Hochschulbüros für Internationales für weitergehende Fragen rund um ein Auslandsstudium zur Verfügung.

An der Fakultät wird zurzeit vor allem das Erasmus-Programm genutzt. Im Zuge des Erasmus-Programms der EU sind zahlreiche Universitäten in ganz Europa Partnerschaften zum gegenseitigen Studierendenaustausch eingegangen. Erbrachte Leistungen werden gegenseitig anerkannt. Es müssen an der Partnerhochschule keine Studiengebühren bezahlt werden.

Ombudsperson der Universität

www.zqs.uni-hannover.de/ombudsbuero.html

Das Amt der Ombudsperson zur Sicherstellung guter Studienbedingungen dient als Anlaufstelle und Ansprechpartner für Studierende, die allgemeine oder individuelle Probleme, Beschwerden oder Verbesserungsvorschläge bezüglich ihres Studiums und der Lehre haben. Ombudsperson ist Prof. Dr. Stephan Kabelac.

Kontakt über:

Rebecca Gora

ombudsperson@studium.uni-hannover.de

Callinstraße 24

Tel.: 0511-762 - 5446

30167 Hannover

Postfach 172 (links neben dem
Haupteingang des Hauptgebäudes)

Coaching-Service und Psychologisch-Therapeutische Beratung für Studierende (ptb)

Manchmal lassen die Freude und Begeisterung über das eigene Studium im Laufe der Zeit nach. Durch die zunehmenden Anforderungen, die sowohl das Studium als auch die neue Eigenständigkeit mit sich bringen, kann der Stress zu viel werden. Ohne, dass es einem bewusst ist, kommt man mit der Situation nicht mehr zurecht.

Mit Hilfe des speziell auf Sie zugeschnittenen Beratungsservice der Psychologisch-Therapeutischen Beratung (ptb) können Sie lernen, Ihre Wege zur Lösung zu finden.

Termin vereinbaren:

Tel. 0511-762 - 3799

Theodor-Lessing-Haus

Welfengarten 2c

info@ptb.uni-hannover.de

30167 Hannover

www.ptb.uni-hannover.de

Weitere Angebote

Bibliotheken

www.tib.eu

In Hannover befindet sich die Technische Informationsbibliothek (TIB) - Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften und Universitätsbibliothek direkt neben dem Hauptgebäude der Universität. Die TIB ist die Deutsche Zentrale Fachbibliothek für Technik/Ingenieurwissenschaften und deren Grundlagenwissenschaften, insbesondere Chemie, Informatik, Mathematik und Physik. Dies bedeutet, dass kein Standort in Deutschland vom Literaturbestand her für ein Studium dieser Fachgebiete besser ausgestattet ist. Außerdem gibt es Institutsbibliotheken. Mit der kostenlosen HOBSY-Bibliothekskarte können alle Studierenden nicht nur in TIB, sondern auch in den Standorten der Stadtbibliothek Bücher ausleihen.

Leibniz Universität IT Services (LUIS)

www.luis.uni-hannover.de

Hier werden regelmäßig Kurse zum Umgang mit Programmiersprachen und Betriebssystemen angeboten (z.B. Linux, WINDOWS, C, JAVA usw.). Des Weiteren wird auch eine Reihe von Handbüchern zum Selbststudium herausgegeben (RRZN-Handbücher für staatliche Hochschulen).

Leibniz Language Centre

<https://www.llc.uni-hannover.de>

Das Fachsprachenzentrum bietet für Studierende kostenlose Sprachkurse an. Für Studierende der Mathematik sind gute Englischkenntnisse nicht nur für den späteren Beruf unersetzlich, sondern bereits im Studium wichtig, da viele grundlegende Lehrbücher in englischer Sprache herausgegeben werden.

Um die vorhandenen Englischkenntnisse für das Studium auszubauen, eignet sich zum Beispiel Englisch für Physik und Mathematik. Des Weiteren werden Grammatikkurse, Vorbereitungskurse für Auslandsaufenthalte und Beruf sowie Kurse für wissenschaftliche Kommunikation und Argumentation angeboten. Selbstverständlich gibt es auch Kurse für diverse andere Sprachen.

ZQS/Schlüsselkompetenzen: Bausteine für Erfolg in Studium und Beruf

Um in Studium, Praktikum und Berufsleben erfolgreich sein zu können, sind neben dem Fachwissen weitere Kompetenzen gefragt. Dazu zählen unter anderem Lernstrategien und Arbeitstechniken, ausgeprägte Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten, ein souveräner Umgang mit Konflikten im Team oder auch interkulturelle Kompetenzen.

Entscheidend für den Berufseinstieg sind darüber hinaus klare berufliche Ziele, Praxiserfahrungen, Kontakte zu Arbeitgebern sowie eine überzeugende Bewerbung.

Die ZQS/Schlüsselkompetenzen unterstützt Sie u.a. mit:

- Seminare zu Schlüsselkompetenzen mit Leistungspunkten
- Beratung und Workshops rund um Lern- und Arbeitstechniken sowie zum wissenschaftlichen Schreiben von Haus- und Abschlussarbeiten

- Echte Praxisprojekte in Unternehmen und Grundlagen des Projektmanagements
- Beratung und Workshops zu Bewerbung, Praktikum und Berufseinstieg
- Job Shadowing – Ein Tag im Unternehmen „schnuppern“
- Mentoring – Begleitung für den Berufseinstieg
- Firmenkontaktmesse Career Dates
- Praktika- und Stellenbörse Stellticket

Weitere Informationen unter: www.sk.uni-hannover.de

Studieren und leben in Hannover

In diesem Abschnitt sollen einige wenige Aspekte des studentischen Lebens aufgeführt werden. Ausführlichere Informationen gibt es auf den Internetseiten von Universität und Studentenwerk Hannover.

www.uni-hannover.de

www.studentenwerk-hannover.de

Wohnen

Wohnen

Ob eigene Wohnung, WG oder Wohnheimplatz – die Suche nach vier Wänden ist für viele der erste Schritt ins Studium. Alle hilfreichen Links sind unter diesem Abschnitt gesammelt.

Eigene Wohnung/WG-Gründung Ist man auf der Suche nach einer Wohnung für sich selbst oder für einer Wohnung eine WG Neugründung, so kommt man um die klassischen Seiten wie z.B. *immoscout* nicht drum herum.

Teilweise ist für einzelne (subventionierte) Wohnungen ein sogenannter *Wohnungsberechtigungsschein (B-Schein)* benötigt, davon sollte man sich nicht abschrecken lassen. Als Student ist es in der Regel kein Problem solch einen zu erhalten.

Insbesondere für WG-Neugründungen, ist es ratsam sich auch bei den sogenannten Wohnungs- oder Baugenossenschaften umzuhören. Hier ist – vergleichbar mit einer Kautio – bei Eintritt ein Genossenschaftsanteil zu bezahlen, den man mit Austritt aus der Genossenschaft wieder zurückerhält. Aber auch auf Seiten wie WG-Gesucht finden sich vereinzelt Angebote hierfür.

Suche nach einem WG Zimmer Für die Suche nach einem WG-Zimmer ist sowohl für die Anbietenden, wie auch die Suchenden die Seite [WG-gesucht](#), die Anlaufstelle. Gerade zum Vorlauf des Semesterbeginns gilt es hier schnell zu sein und passende WG's möglichst zeitnah nach dem Stellen der Anzeige anzuschreiben. Es ist normal hier oft keine Rückmeldungen zu erhalten, die Anbietenden werden – gerade zu Semesterbeginn – mit Anfragen überflutet. Auf den schwarzen Bretter der Uni (z.B. in den Mensen oder im Lichthof im Hauptgebäude der Uni oder online auf stud.ip) finden sich teilweise auch noch Angebote.

Das Schwesternhaus (siehe weiter unten) ist ebenfalls ein Anlaufpunkt für ein WG-Zimmer.

Wohnheimplatz Die Studentenwohnheime sind vom Studentenwerk gestellte, meist preiswerte, Wohnräume für Studenten. Die Gesamtwohndauer ist hier auf 3 Jahre beschränkt. Die Wohnungsvergabe läuft hier über eine Warteliste, ein Anruf über die aktuelle Angebotslage kann hier aber hilfreich sein. Hier kann es sich um Einzelapartment's, Wohnheim-WG's oder sogenannte Flurgemeinschaften handeln. In Flurgemeinschaften hat man sein eigenes Zimmer, Bad und Küche werden aber vom gesamten Flur gemeinschaftlich genutzt.

Eine weitere Möglichkeit ist das *Schwesternhaus*. Das Schwesternhaus ist selbstverwaltet. Die studentischen Mieter bestreiten in Eigenregie sämtliche Maßnahmen zur Wartung, Pflege und Modernisierung des Hauses. Hier trägt jeder etwas bei: die Wasserschwestern kümmern sich um Wasserleitungen, die Renoschwestern um bauliche Maßnahmen, die Gartenschwestern um die

Pflege des Gartens, und so weiter. Das Schwesternhaus ist offen für alle Geschlechter und Studienrichtungen.

Vorübergehende Unterkunft/Notunterkunft Hat es zum Semesterstart nicht geklappt mit einer Wohnung oder man hat extrem verspätet z.B. im Losverfahren erst den Studienplatz bekommen so gibt es noch Überbrückungsmöglichkeiten für die ersten Monate des Studiums. Zu allererst Sei hier nochmal die WG-Foren genannt, hier werden auch öfters (spontan) Zwischenmietende gesucht. Das Schwesternhaus bietet ebenfalls Notunterkünfte an. Eine andere Möglichkeit bietet die Jugendherberge, diese bietet für Studenten zum Semesterstart besondere Wochen und Monatstarife an. Der AStA bietet eine Schlafplatzbörse an, hier können sich Anbietende sowie Suchende melden, die einen Schlafplatz anbieten oder suchen.

Warnhinweis Achtet bitte bei der Suche nach Wohnungen -insbesondere über Foren oder Angebotsseiten - auf die Seriosität der Angebote. Teilweise sind dort Betrüger unterwegs. Überweist nie Geld ohne die Wohnung gesehen und einen Vertrag unterschrieben zu haben.

Hilfreiche Links

<https://www.wg-gesucht.de/> (WG-Zimmer)

<https://schwwesternhaus.de/> (WG-Zimmer, Wohnheim, Notunterkunft)

<https://www.studentenwerk-hannover.de/wohnen/uebersicht> (WG-Zimmer, Wohnung, Wohnheim)

<https://www.immobilienscout24.de/> (Wohnung, WG-Neugründung)

<https://baugenossenschaft.info/baugenossenschaften-niedersachsen/wohnungsgenossenschaften-hannover/> (Übersicht Wohnungs-/Baugenossenschaften Hannover)

<https://www.jugendherberge.de/lvb-hannover/long-stay-miete-fuer-studierende/> (Notunterkunft)

<https://www.asta-hannover.de/service/soziales/schlafplatzborse/> (Notunterkunft)

Essen und Trinken

In der Hauptmensa kann man aus einer Auswahl von bis zu 10 Gerichten wählen. Die Hauptmensa zählte in diversen Untersuchungen in den Bereichen Qualität, Preis und Auswahl immer wieder zu den besten Mensen Deutschlands. Des Weiteren gibt es für den kleinen Hunger acht Cafeterien an den verschiedenen Universitätsstandorten. Die Cafeteria "Sprengelstube" im Hauptgebäude bietet sich auch zum Aufenthalt zwischen den Vorlesungen an.

www.studentenwerk-hannover.de/essen.html

Verkehr

Mit dem Semesterticket können Studierende die öffentlichen Verkehrsmittel in der Region Hannover und fast alle Nahverkehrszüge in Niedersachsen nutzen. Da der größte Teil der Radwege in einem guten Zustand ist, kommen viele Studierende mit dem Fahrrad zur Universität. Im Semesterbeitrag ist ein geringer Beitrag enthalten, der für die Fahrradwerkstätten verwendet wird, in denen man Fahrräder kostenlos reparieren lassen kann. Nähere Informationen zum Semesterticket und Fahrradwerkstätten sind beim AStA zu bekommen.

www.asta-hannover.de

Hochschulsport

Der Hochschulsport ist ein Angebot an alle Studierenden, gemeinsam Sport zu treiben, sich zu bewegen und vom Uni-Stress zu erholen. Die verschiedenen Kurse von Aikido über Basketball und Leichtathletik bis Yoga sind überwiegend kostenlos für Studierende oder deutlich billiger als in den meisten Sportvereinen. Zu Beginn jedes Semesters wird das Sportprogramm herausgegeben, aus dem man Kurse auswählen kann. Auch in der vorlesungsfreien Zeit werden Kurse angeboten. Das Sportprogramm ist beim Sportzentrum als Broschüre, aber auch im Internet erhältlich.

www.hochschulsport-hannover.de

Finanzielles und Soziales

In jedem Semester müssen alle Studierenden einen Semesterbeitrag bezahlen. Dieser wird vor allem für das Semesterticket, den "Verwaltungskostenbeitrag" und das Studentenwerk bezahlt. Sofern das Studium länger als die Regelstudienzeit plus weitere vier Semester dauert, sind jedes Semester sogenannte Langzeitstudiengebühren zu zahlen, wobei es z.T. Ausnahmeregelungen gibt. Der Betrag erhöht sich mit der Länge des Studiums. Hierüber informiert das Immatrikulationsamt.

Beratung zum BAFöG bietet die BAFöG-Abteilung des Studentenwerks Hannover und die BAFöG- und Sozialberatung im AStA.

www.studentenwerk-hannover.de/bafoeg-und-co.html

www.asta-hannover.de

HiWi-Jobs und Arbeitsmöglichkeiten

Die beste Möglichkeit, nicht nur Geld zu verdienen, sondern auch Erfahrungen für den späteren Beruf zu gewinnen und Studieninhalte zu wiederholen, ist als studentische Hilfskraft im Bereich der Universität zu arbeiten. Hier ist Mitarbeit in der Forschung und Verwaltung der Institute oder im Bereich der Lehre möglich. Bei Interesse empfiehlt es sich die Dozenten und wissenschaftlichen Mitarbeiter direkt anzusprechen. Sie stehen gern beratend zur Verfügung.

Daneben bietet Hannover als bedeutende Industrie- und Handelsstadt auch in Firmen, Verwaltung und Dienstleistung sowie bei den Messen (z.B. Hannover Industriemesse) diverse Möglichkeiten für Studierende, Geld zu verdienen.

Anhang Links und Lagepläne

Links

Zentraler Bereich Studium der Fakultät-Homepage:

www.maphy.uni-hannover.de/studium

Prüfungsordnungen Bachelor:

Bachelor of Science in Mathematik:

www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/mathematik-bsc/ordnungen/

Prüfungsordnungen Master:

Master of Science in Mathematik:

www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/mathematik-msc/ordnungen/

Lagepläne

