

Bachelorstudiengang Mathematik
Masterstudiengang Mathematik

Modulkatalog

Stand 09.12.2020

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. Christoph Walker
Welfengarten 1
30167 Hannover
studiendekan@maphy.uni-hannover.de

Studiengangskoordination

Dipl. Ing. Axel Köhler
Dr. Katrin Radatz
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

<https://www.maphy.uni-hannover.de/de/studium/studierende/mathematik/>

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| INHALTSVERZEICHNIS..... | 4 |
| DAS STUDIUM DER MATHEMATIK AN DER LEIBNIZ UNIVERSITÄT | 11 |
| Die Studiengänge | 11 |
| Bachelorstudiengang Mathematik | 15 |
| Bachelor of Science in Mathematik | 17 |
| Master of Science in Mathematik..... | 19 |
| MODULE IM BACHELOR MATHEMATIK | 20 |
| PFLICHTMODULE BACHELOR | 20 |
| Analysis I | 20 |
| Analysis II | 21 |
| Fortgeschrittene analytische Methoden | 22 |
| Algebraische Methoden I | 23 |
| Algebraische Methoden II | 25 |
| Fortgeschrittene algebraische Methoden | 26 |
| Praktische Verfahren der Mathematik | 27 |
| Stochastische Methoden | 28 |
| Proseminar | 29 |
| WAHLPFLICHTMODULE BACHELOR..... | 30 |
| Grundlagen Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik | 30 |
| Grundlagen Bachelor Analysis | 30 |
| Grundlagen Bachelor Geometrie | 30 |
| Grundlagen Bachelor Numerik | 32 |
| Grundlagen Bachelor Stochastik | 33 |
| Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik | 34 |
| Spezialisierung Bachelor Analysis | 34 |
| Spezialisierung Bachelor Geometrie | 35 |
| Spezialisierung Bachelor Numerik | 36 |
| Spezialisierung Bachelor Stochastik | 36 |

| | |
|--|-----------|
| Seminar | 37 |
| BACHELORARBEIT | 38 |
| MODULE IM MASTER MATHEMATIK | 39 |
| Reine Mathematik 1 | 39 |
| Reine Mathematik 2 | 39 |
| Angewandte Mathematik 1 | 40 |
| Angewandte Mathematik 2 | 40 |
| Wahlmodul 1 | 41 |
| Wahlmodul 2 | 41 |
| Seminar | 42 |
| Schlüsselkompetenzen | 43 |
| Masterarbeit | 44 |
| BESCHREIBUNGEN VORLESUNGEN | 45 |
| ANSPRECHPARTNER FÜR STUDIENINFORMATION UND –BERATUNG UND WEITERE ANGEBOTE | 92 |
| Ansprechpartner innerhalb der Fakultät | 92 |
| Studienorganisation | 92 |
| Fachstudienberatung | 92 |
| BAföG-Beauftragter..... | 93 |
| Fachschaft Mathematik und Physik..... | 93 |
| Prüfungsausschuss..... | 94 |
| Zentrale Ansprechpartner | 95 |
| Zentrale Studienberatung (ZSB) | 95 |
| Akademisches Prüfungsamt..... | 96 |
| Studieren im Ausland..... | 96 |
| Ombudsperson der Universität..... | 97 |
| Coaching-Service und Psychologisch-Therapeutische Beratung für Studierende (ptb) | 97 |
| Weitere Angebote | 99 |
| Bibliotheken | 99 |
| Leibniz Universität IT Services (LUIS) | 99 |
| Fachsprachenzentrum | 99 |
| ZQS/Schlüsselkompetenzen: Bausteine für Erfolg in Studium und Beruf..... | 99 |

| | |
|---------------------|------------|
| ANHANG | 103 |
| Links | 103 |
| Lagepläne | 104 |

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. Clemens Walther
Herrenhäuser Straße 2

dekan@maphy.uni-hannover.de

- 3312 / - 5499

30419 Hannover

Studiendekan

Prof. Dr. Christoph Walker
Welfengarten 1 (Raum e 340)
30167 Hannover

studiendekan@maphy.uni-hannover.de

- 17203/-4466

Studienprodekan

Prof. Dr. Detlev Ristau
Callinstraße 34a,
30167 Hannover

studienprodekan@maphy.uni-hannover.de

0511 2788240

-14936

Geschäftszimmer Studiendekan

Mariana Andonova
Appelstraße 11A (Raum A120)
30167 Hannover

studiensekretariat@maphy.uni-hannover.de

- 4466

Die mathematischen Institute der Fakultät

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

Die mathematischen Institute befinden sich im Hauptgebäude der Universität (Welfengarten 1, 30167 Hannover).

Die aktuellen Sprechstunden sind in der Regel auf den Internetseiten der Institute zu finden. Man kann auch per E-Mail oder Telefon einen Termin außerhalb der offiziellen Sprechzeiten vereinbaren.

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 Mathematische Stochastik

www.stochastik.uni-hannover.de

Aufbau und Gremien

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. Jeder der drei großen Bereiche „Reine Mathematik“, „Angewandte Mathematik“ und „Stochastik“ ist in Hannover durch ein breites Spektrum an Forschungsgebieten und entsprechenden Lehrangeboten vertreten.

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 im Folgenden hier nicht weiter eingegangen (vgl. hierzu den entsprechenden Modulkatalog „Lehrerbildende Studiengänge Mathematik“).

Zu den drei großen Bereichen "Reine Mathematik", "Angewandte Mathematik" und "Stochastik" wird ein breites Spektrum an vielfältigen 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. Der Masterstudiengang ist daher durch eine Vertiefungsphase und eine Forschungsphase charakterisiert. 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.

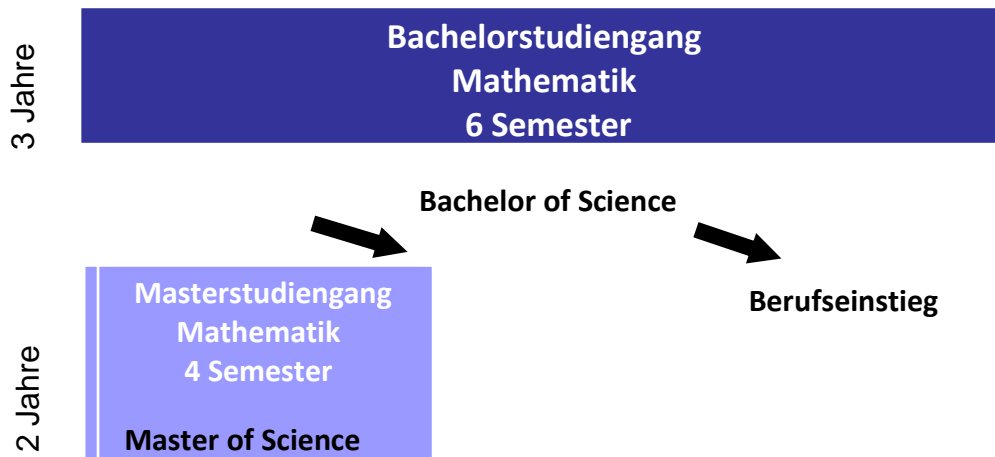
Denkbare Berufsfelder werden dort zu finden sein, wo Unternehmen Berufseinsteigern eine auf fundiertem mathematischem Grundwissen aufsetzende Weiterqualifikation entsprechend der Unternehmensbelange ermöglichen (z.B. in speziellen Trainee-Programmen). Zum anderen können Unternehmen Bedarf an Absolventen 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



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 Ausnahmeregelungen) 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

Studiengänge müssen in den einzelnen Modulen **Studien-** und **Prüfungsleistungen** erbracht werden.

Es gibt verschiedene Studienleistungen. In der Regel wird aber 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** mindestens **120 Leistungspunkte**. Die einzelnen 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.

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

Prüfungsordnung:

Die Prüfungsordnung legt alle Prüfungsanforderungen und –verfahren des entsprechenden Studiengangs fest. Insbesondere finden Sie da detailliert, welche Module Sie in Ihrem Studiengang belegen müssen. *Bitte beachten Sie, dass als rechtsverbindliche Formulierung aller Prüfungsordnungen ausschließlich die in den Verkündungsblättern der Universität veröffentlichte gilt.* Den Link zu den Prüfungsordnungen finden Sie im Anhang.

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:

www.uni-hannover.de/pruefungsamt

Bachelorstudiengang Mathematik

Der Bachelorstudiengang Mathematik gliedert sich in folgende Bereiche:

- Pflichtmodule (109 LP)
- Wahlpflichtmodule (40 LP)
- Bachelorarbeit (13 LP)
- Anwendungsfach (18 LP)

Die einzelnen Bereiche werden nachfolgend kurz beschrieben. Für Details verweisen wir auf die Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik.

Pflichtmodule:

Der Pflichtbereich beinhaltet ein Grundlagenstudium mit den Veranstaltungen Analysis I-III und Lineare Algebra I-II. Anschließend müssen die weiterführenden Mathematikveranstaltungen Algebra I, Stochastik I, Numerische Mathematik I und Algorithmisches Programmieren sowie ein Proseminar und ein Seminar belegt werden. Ergänzt wird der Pflichtbereich durch Grundveranstaltungen aus der Informatik (wobei zwei Veranstaltungen aus dreien ausgewählt werden) sowie den zu wählenden Schlüsselkompetenzen.

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 das (oben unter den Pflichtmodulen) erwähnte Seminar, das Sie vorzugsweise 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 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.

Studienverlaufspläne

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 (auch 5. Sem.) | | | | |
| | | Algorith- misches Program- mieren 4 LP, PL | Numerische Mathematik I 10 LP, SL, PL (auch 5. Sem.) | | | | |
| Schluss el- kompet | Seminar 5 LP, SM | | | | | | 5 |
| Prosemin ar | | | Proseminar 5 LP, SM | | | | 5 |
| Wahl- bereich | | | | 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 |
| Anwen- dungsfac h | Anwendungsfächer sind: Betriebswirtschaftslehre, Elektrotechnik, Geodäsie und Geoinformatik, Informatik, Maschinenbau, Philosophie, Physik und Volkswirtschaftslehre. Andere Fächer sind auf Antrag möglich. 18 LP | | | | | | 18 |
| Semina r | | | | | Seminar 5 LP, PL | | 5 |
| Bachelo rarbeit | | | | | | Bachelor- arbeit 13 LP | 13 |
| LP/ Prüfungs- leistung | 30/4 | 24/3 | Je nach individueller Planung unterschiedlich | | | | 180 |

Regelstudienzeit: 6 Semester (insgesamt 180 LP)

Für die Reihenfolge der fortgeschrittenen Grundlagenveranstaltungen sind unterschiedliche Varianten möglich. Zwei werden im Folgenden dargestellt:

| | 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 | | 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 | | | | |
| | | Algorithmisch -es Program- mieren 4 LP, PL | Numerisch e Mathemati k I 10 LP, SL, PL | | | | |

| | 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 | | | 84 |
| | Lineare Algebra I 10 LP, SL, PL | Lineare Algebra II 10 LP, SL, PL | | | Algebra I 10 LP, SL, PL | | |
| | | Algorithmisch -es Program- mieren 4 LP, PL | Numerisch e Mathemati k I 10 LP, SL, PL | | | | |

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, 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: | | |
| <p>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.</p> | | |
| 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: | | |

| Fortgeschrittene analytische Methoden | | 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 | | |

| Algebraische Methoden I | | 0101 |
|--|--|-------------|
| Regelmäßigkeit | Wintersemester, jährlich | |
| Modulverantwortung | Klaus Hulek, 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: | | |
| <p>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.</p> | | |
| 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 | | |

| Schlüsselkompetenzen: Einführendes Computerpraktikum | |
|---|--|
| Regelmäßigkeit | Wintersemester, jährlich |
| 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:

- 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. Iliman: *Einführung in die Computerorientierte Mathematik*, Springer Spektrum 2015


Empfohlene Vorkenntnisse:




- Lineare Algebra, Analysis auf Abiturniveau
- Erfahrungen im Umgang mit einem Computer im Umfang der Schulkenntnisse



ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:

Verwendbarkeit:


- Bachelorstudiengang Mathematik

| Algebraische Methoden II | | 0102 |
|--|--|---|
| Regelmäßigkeit | Sommersemester, jährlich | |
| Modulverantwortung | Klaus Hulek, 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 | | |

| Fortgeschrittene algebraische Methoden | | 0103 |
|---|---|---|
| Regelmäßigkeit | Wintersemester, jährlich | |
| Modulverantwortung | Christine Bessenrodt, 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: | | |
| <ul style="list-style-type: none">  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: | | |
| <p>Numerische Mathematik I: Kenntnis numerischer Methoden zur näherungsweise Lösung einfacher mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden. Erkennen der Anwendbarkeitsgrenzen numerischer Methoden.</p> <p>Algorithmisches Programmieren: Befähigung zum Einsatz von Programmiersprachen bei der Modellierung und Behandlung von Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten der Mathematik und ihrer Anwendungsbereiche.</p> | | |
| Inhalte: | | |
| <p>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.</p> <p>Algorithmisches Programmieren: Implementieren und Testen elementarer numerischer Algorithmen in einer höheren Programmiersprache.</p> | | |
| Grundlegende Literatur: | | |
| <p> A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: <i>Numerische Mathematik I und II</i>, Springer-Verlag.</p> <p> Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: <i>Mathematische Modellbildung</i>, Springer-Verlag.</p> | | |
| 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 | Elmar Schrohe, 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 📖 Krengel, 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 (Zweifach) | | |

| 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 | Christine Bessenrodt, Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik | |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung mit Übung (4+2): Algebra II oder Diskrete Mathematik (siehe Anhang) Alternative Veranstaltungen können diesem Modul im Vorlesungsverzeichnis zugeordnet sein. | |
| Leistungsnachweis zum Erwerb der LP | Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur | |
| Leistungspunkte (ECTS): $\frac{1}{0}$ | 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) Alternative Veranstaltungen können diesem Modul im Vorlesungsverzeichnis zugeordnet sein. | |
| Leistungsnachweis zum Erwerb der LP | Studienleistung: nach Wahl der Dozentin oder des Dozenten Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur | |
| Leistungspunkte (ECTS): $\frac{1}{0}$ | 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) Alternative Veranstaltungen können diesem Modul im Vorlesungsverzeichnis zugeordnet sein. | | |
| 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: 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) Alternative Veranstaltungen können diesem Modul im Vorlesungsverzeichnis zugeordnet sein. | |
| 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: Kenntnisse numerischer Methoden zur näherungsweise 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 | Elmar Schrohe, Institut für Analysis | |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung mit Übung (4+2): Stochastik II (siehe Anhang) Alternative Veranstaltungen können diesem Modul im Vorlesungsverzeichnis zugeordnet sein. | |
| 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. | | |
| 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 | Vorlesungen 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 | |
| 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 Analysis | | 0205 |
|--|---|-------------------------------|
| Modulverantwortung | Wolfram Bauer, Institut für Analysis | |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesungen 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 | |
| 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 | Vorlesungen 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 | |
| Leistungspunkte (ECTS): 10 | Präsenzstudium (h): 90 | Selbststudium (h): 210 |
| Kompetenzziele: Vertiefte Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen algebraischen, geometrischen, analytischen 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 | Vorlesungen 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 | |
| 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 Mathematische Stochastik | |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesungen 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 | |
| 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: | | |
| <p>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.</p> | | |
| Inhalte: | | |
| <p>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, selbstständige Projektarbeit unter Anleitung, wissenschaftliches Schreiben</p> <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: | | |
| <p>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.</p> | | |

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 | | |

| 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 | | |

| 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 | | |

| Seminar | | 0060 |
|--|-----------------------------------|------------------------------|
| Semesterlage | jedes Semester | |
| Modulverantwortung | Studiendekan/in | |
| Lehrveranstaltungen (SWS) | Seminar (2 SWS) | |
| Leistungsnachweis zum Erwerb der LP | Prüfungsleistung: Seminarleistung | |
| Notenzusammensetzung | Note der Seminarleistung | |
| Leistungspunkte (ECTS): 5 | Präsenzstudium (h): 30 | Selbststudium (h): 30 |
| Kompetenzziele: | | |
| <p>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.</p> <p>Das Erreichen der Kompetenzziele erfordert eine kontinuierliche Teilnahme.</p> | | |
| 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 oder Seminar (2 SWS) | |
| Leistungsnachweis zum Erwerb der LP | Studienleistung: Nach Wahl des Anbieters Prüfungsleistung: Seminarleistung bei Wahl des Seminar | |
| Notenzusammensetzung | Note der Seminarleistung oder unbenotet | |
| Leistungspunkte (ECTS): 10 | Präsenzstudium (h): 60 | Selbststudium (h): 240 |
| Kompetenzziele: | | |
| Bei Wahl einer Veranstaltung zu Schlüsselkompetenzen werden entsprechend Kompetenzen erworben, andernfalls entsprechen die Kompetenzen den unter dem Modul Seminar beschriebenen. | | |
| 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: | | |
| <p>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.</p> | | |
| 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: | | |
| <p>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.</p> | | |

Beschreibungen Vorlesungen

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

Die Vorlesungen im **Teil A** können in den Grundlagenmodulen Bachelor belegt werden und teilweise in Spezialisierungsmodulen Bachelor. Die Vorlesungen im **Tei**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“;


IfMS „Institut für Mathematische Stochastik“.



| | |
|---|-----------|
| ANHANG: | 45 |
| A. Vorlesungen für Grundlagenmodule Bachelor | 51 |
| Algebra II..... | 51 |
| Diskrete Mathematik..... | 51 |
| Mannigfaltigkeiten | 52 |
| Klassische Differentialgeometrie..... | 53 |
| Funktionentheorie..... | 54 |
| Numerische Mathematik II..... | 54 |
| Mathematische Stochastik II | 55 |
| B. Vorlesungen für Module im Master | 56 |
| B.1 Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik: | 56 |
| Algebraische Kombinatorik..... | 56 |
| Algebraische Zahlentheorie I..... | 56 |

| | |
|---|----|
| Algebraische Zahlentheorie II..... | 57 |
| Algebren und ihre Darstellungen | 58 |
| Analytische Zahlentheorie I..... | 59 |
| Analytische Zahlentheorie II..... | 60 |
| Arithmetische Geometrie I..... | 60 |
| Arithmetische Geometrie II..... | 61 |
| Darstellungstheorie..... | 61 |
| Darstellungstheorie symmetrischer Gruppen..... | 62 |
| Enumerative Kombinatorik..... | 62 |
| Gruppen und ihre Darstellungen..... | 63 |
| Homologische Algebra..... | 63 |
| Topologie..... | 64 |
| B.2 Algebraische Geometrie..... | 65 |
| Algebraische Flächen..... | 65 |
| Algebraische Geometrie I..... | 65 |
| Algebraische Geometrie II..... | 66 |
| Birational Geometry..... | 67 |
| Algebraische Topologie..... | 67 |
| Ebene Algebraische Kurven..... | 68 |
| Gitter und Codes..... | 68 |
| Modulräume..... | 69 |
| B.3 Analysis..... | 70 |
| Funktionalanalysis..... | 70 |
| Indextheorie..... | 70 |
| Pseudodifferentialoperatoren..... | 71 |
| Operatoralgebren..... | 71 |
| B.4 Angewandte Analysis..... | 72 |
| Halbgruppen und Evolutionsgleichungen..... | 72 |
| Interpolationstheorie und Anwendungen..... | 72 |
| Nichtlineare Funktionalanalysis..... | 73 |
| Partielle Differentialgleichungen..... | 73 |
| Nichtlineare partielle Differentialgleichungen..... | 74 |
| Qualitative Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen..... | 74 |
| B.5 Numerische Mathematik und Optimierung..... | 75 |

| | |
|--|----|
| Einführung in die Adaptive Finite-Elemente-Methode | 75 |
| hp-Finite Element Methoden | 75 |
| Lineare Optimierung..... | 76 |
| Multigrid und Gebietszerlegung..... | 76 |
| Nichtlineare Optimierung I..... | 77 |
| Nichtlineare Optimierung II..... | 77 |
| Numerik für Kontaktprobleme | 78 |
| Numerik Partieller Differentialgleichungen | 78 |
| Numerische Methoden der Kontinuumsmechanik | 79 |
| Numerische Methoden für gekoppelte und nichtlineare Probleme..... | 79 |
| Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen..... | 80 |
| Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen | 80 |
| Scientific Computing..... | 81 |
| Unstetige Galerkinverfahren | 81 |
| B.6 Differentialgeometrie..... | 82 |
| Riemannsche Geometrie | 82 |
| Komplexe Differentialgeometrie | 83 |
| Symplektische Geometrie | 84 |
| Differentialtopologie | 85 |
| Eichfeldtheorie | 85 |
| Geometrische Evolutionsgleichungen (Geometric evolution equations) | 86 |
| Kontaktgeometrie (Contact geometry) | 87 |
| B.7 Mathematische Stochastik | 88 |
| Financial Mathematics 1..... | 88 |
| Financial Mathematics 2..... | 89 |
| Actuarial Mathematics 1 | 90 |
| Stochastic Simulation | 92 |
| Quantitative Risk Management..... | 93 |

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, Galois-theorie, 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 | | | |

Inhalt:

- 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

Grundlegende Literatur:

- do Carmo, Manfredo P., *Differentialgeometrie von Kurven und Flächen*, Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, 1983
- Kühnel, Wolfgang: *Differentialgeometrie: Kurven - Flächen - Mannigfaltigkeiten*, Aufbaukurs Mathematik, Springer Spektrum

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis III**Modulzugehörigkeit:**

- Grundlagen Bachelor Analysis
- Grundlagen Bachelor Geometrie
- 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 Geschäftsleitung des Instituts 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. Rüschemeyer: <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 Kombinatorik | | | R |
|---|-------------------|-------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | |
| <p>Inhalt: In der algebraischen Kombinatorik werden einerseits Methoden aus der Algebra, insbesondere der Gruppentheorie, für kombinatorische Fragestellungen eingesetzt, und andererseits werden kombinatorische Zugänge für die Algebra fruchtbar gemacht. Themenfelder aus diesem Wechselwirkungsbereich sind insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algebraische Graphentheorie (Wege in Graphen) • Gruppenoperationen auf Posets • Young-Tableaux und Partitionen • Pólya-Theorie (gewichtete Enumeration unter Gruppenoperationen) • symmetrische Gruppen <p>Grundlegende Literatur:  W. Fulton: <i>Young Tableaux</i>, Cambridge University Press 1997  R. Stanley: <i>Enumerative Combinatorics II</i>, Cambridge University Press 1997  R. Stanley: <i>Algebraic Combinatorics</i>, Springer Verlag 2013</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I, Grundlagen aus der Kombinatorik</p> | | | |
| Modulzugehörigkeit: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik; • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | |

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

| Algebren und ihre Darstellungen | | | R |
|---|-------------------|-------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | |
| Inhalt: Eine beispielorientierte Einführung in die Darstellungstheorie endlich-dimensionaler Algebren und Darstellungen von Köchern. Zentrale Themenbereiche sind: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungstheorie endlich-dimensionaler Algebren: Unzerlegbare Moduln und Satz von Krull-Remak-Schmidt, Darstellungstyp, projektive und injektive Moduln, Einführung in die Sprache der Kategorien und Funktoren, Ext-Funktoren • Darstellungen von Köchern: erbliche Algebren, quadratische Form eines Köchers, Spiegelungsfunktoren, Satz von Gabriel über Darstellungstyp von Köchern und den Zusammenhang mit Dynkin-Diagrammen und Lie-Theorie | | | |
| Grundlegende Literatur:  K. Erdmann, T. Holm: <i>Algebras and Representation Theory</i> , Springer Undergraduate Mathematics Series. Springer, 2018  Assem, D. Simson, A. Skowronski: <i>Elements of the Representation theory of Associative Algebras 1: Techniques of Representation Theory</i> , London Mathematical Society Student Texts 65, Cambridge University Press, 2006. | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: (Einführung in die) Darstellungstheorie | | | |
| 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: alle zwei Jahre, Wintersemester | | | |
| <p>Inhalt: Einführung in die analytische Zahlentheorie, insbesondere Arithmetische Funktionen, Dirichletreihen, Perronsche Formel, analytische Eigenschaften der Zeta-Funktion, Primzahlsatz, Einführung in Siebmethoden</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 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. <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Funktionentheorie</p> <p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik <p>Jeweils kombinierbar mit Vorlesungen der Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik (insbesondere: Analytische Zahlentheorie II) oder Analysis oder anderen Vorlesungen in Absprache mit der/m Prüfenden.</p> | | | |

| Analytische Zahlentheorie II | | | R |
|---|-------------------|------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 2+2 | Leistungspunkte: 5 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD |
| Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre, Sommersemester | | | |
| <p>Inhalt: Vertiefung der analytischen Zahlentheorie. Mögliche Themen umfassen den Satz von Bombieri-Vinogradov, Taubersche Sätze, Normalordnungen and Werteverteilung von additiven und multiplikativen Funktionen, Anwendungen der Selberg-Delange- und der Sattelpunktmethode.</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 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:

- 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"> • Kurven über endlichen Körpern • Elliptische Kurven | | | | |
| Grundlegende Literatur:  Lorenzini: <i>An Invitation to Arithmetic Geometry</i>  Silverman: <i>The Arithmetic of Elliptic Curves</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: alle zwei Jahre, Sommersemester | | | | |
| Inhalt: Vertiefende Vorlesung über einen der folgenden Themenbereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Modulformen und Modularität • diophantische Geometrie • arithmetische Fundamentalgruppen | | | | |
| Grundlegende Literatur:  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 | | | | |


| Darstellungstheorie | | | | R |
|--|-------------------|-------------------------------|---|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD | |
| Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre, Wintersemester | | | | |

Inhalt:

Eine Einführung in die Theorie der Darstellungen halbeinfacher (assoziativer) Algebren, mit Schwerpunkt auf Gruppenalgebren und Charakteren. Zentrale Themenbereiche sind:

- Moduln und Darstellungen von Gruppen und Algebren (einfache und halbeinfache Moduln, Kompositionsreihen, unzerlegbare Moduln, halbeinfache Algebren, Jacobson-Radikal, Artin-Wedderburn-Zerlegung, Satz von Maschke)
- Grundlagen der Charaktertheorie endlicher Gruppen (irreduzible Charaktere, inneres Produkt für Charaktere, Orthogonalitätsrelationen, Berechnung von Charaktertafeln, Tensorprodukte und Produkte von Charakteren)

Grundlegende Literatur:

 G. James, M. Liebeck: *Representations and Characters of Groups*, Cambridge University Press, 2001 (2nd Edition).

 J. Jantzen, J. Schwermer: *Algebra*

Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I, Algebra II

Modulzugehörigkeit:



- Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik
- Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik



| Darstellungstheorie symmetrischer Gruppen | | | R |
|---|-------------------|-------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD |
| Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre | | | |
| <p>Inhalt: Es werden Themen der gewöhnlichen und modularen Darstellungstheorie symmetrischer Gruppen und die zugehörige Kombinatorik behandelt, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation und Eigenschaften der irreduziblen Charaktere der S_n • symmetrische Funktionen • Permutationsmoduln und Specht-Moduln • Darstellungen in positiver Charakteristik: einfache Moduln und die Zerlegung von Specht-Moduln | | | |
| <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 G. James, A. Kerber: <i>The Representation Theory of the Symmetric Group</i> 📖 B. Sagan: <i>The Symmetric Group</i> 📖 R. Stanley: <i>Enumerative Combinatorics II</i> | | | |
| <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Darstellungstheorie ist erforderlich, Gruppen und ihre Darstellungen ist wünschenswert</p> | | | |
| <p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | |

| Enumerative Kombinatorik | | | | R |
|--|-------------------|-------------------------------|---|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD | |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • erzeugende Funktionen für gewichtete kombinatorische Objekte • bijektive Kombinatorik • konstruktive Kombinatorik | | | | |
| Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 R. Stanley: <i>Enumerative Combinatorics I, II</i> 📖 D. Stanton, D. White: <i>Constructive Combinatorics</i> | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I | | | | |
| Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | | |

| Gruppentheorie | | | | R |
|--|-------------------|-------------------------------|---|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD | |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • auflösbare und nilpotente Gruppen • Sätze von Hall und Schur-Zassenhaus • Permutationsgruppen • Einfachheit von A_n und PSL • Verlagerung • Erzeuger und Relationen | | | | |
| Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Kurzweil, Stellmacher, "Theorie der endlichen Gruppen", Springer, Berlin, 1998 📖 Huppert, "Endliche Gruppen I", Springer, Berlin, 1967 📖 Isaacs, "Finite group theory", AMS, R.I, 2008 | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I | | | | |
| Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | | |


| Gruppen und ihre Darstellungen | | | | R |
|--------------------------------|--|--|--|---|
|--------------------------------|--|--|--|---|




| | | | |
|--|-------------------|-------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAZD |
| Regelmäßigkeit: alle zwei Jahre, Sommersemester | | | |
| Inhalt: Struktur endlicher Gruppen und ihrer gewöhnlichen und modularen Darstellungen; Themenbereiche sind insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführung der (komplexen) Charaktertheorie: induzierte Charaktere, Frobenius-Reziprozität, Satz von Mackey, Charaktergrade und Charakterwerte • Struktur von Gruppen: Sylow-Sätze, auflösbare Gruppen, Burnsidescherp^{aq}^b-Satz • Modulare Darstellungstheorie: Unzerlegbare Darstellungen, projektive und einfache Moduln, Induzierte Darstellungen, Zerlegungszahlen, Blöcke von Darstellungen | | | |
| Grundlegende Literatur:  G. James, M. Liebeck: <i>Representations and Characters of Groups</i>  H. Nagao, Y. Tsushima: <i>Representations of finite groups</i> | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II, Darstellungstheorie | | | |
| 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 | | | |
| 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 | | | |
| Grundlegende Literatur:  Rotman: <i>An Introduction to Homological Algebra</i> (Second Edition)  Weibel: <i>An introduction to homological algebra</i> | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II | | | |
| Modulzugehörigkeit: <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 | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Topologische Räume, stetige Abbildungen • Zusammenhang, Trennungsaxiome • Kompaktheit • Konstruktionen (insbes. Produkte, Quotienten) • Homotopie von Abbildungen • Fundamentalgruppen • Überlagerungen | | | |
| Grundlegende Literatur: <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> | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I und II | | | |
| Modulzugehörigkeit: <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 *** | Leistungspunkte: *** | 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 | | | |
| Inhalt: Einführung in Grundbegriffe der Algebraischen Geometrie, etwa affine und projektive Varietäten, Morphismen und rationale Abbildungen, Dimension, Glattheit und Singularitäten. Weitere mögliche Themen: <ul style="list-style-type: none"> • - Divisoren, Klassengruppen und Bezouts Theorem • - Differentialformen und der Satz von Riemann-Roch für Kurven • - Garben und (affine) Schemata | | | |
| Grundlegende Literatur:  R. Hartshorne, <i>Algebraic geometry</i> , Springer 1983.  K. Hulek, <i>Elementare Algebraische Geometrie</i> , Springer 2012  I. R. Shafarevich, <i>Basic Algebraic Geometry 1</i> , Springer 2013 | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I, Algebra II; hilfreich Funktionentheorie | | | |
| Modulzugehörigkeit: <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 | | | |

| Ebene Algebraische Kurven | | | R |
|--|-------------------|----------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master, auch Lehramt | SWS 2+1 | Leistungspunkte : 5 | Verantwortung Geschäftsleitung des IAG |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Schnittverhalten ebener algebraischer Kurven, Satz von Bezout • Tangenten, Wendepunkte, Glattheit und Singularitäten • polare Kurve, Hesse-Kurve, duale Kurve, Plückerformeln | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I | | | |
| Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | |

| Gitter und Codes | | | 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"> • ganzzahlige Gitter • lineare Codes • Gewichtszähler und Thetafunktionen | | | |
| Grundlegende Literatur:  W. Ebeling: <i>Lattices and Codes</i> , 3. Auflage, Springer, 2013. | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra I, Funktionentheorie | | | |
| Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Spezialisierung Bachelor Algebra, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | |

| Modulräume | | | R |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Master | SWS *** | Leistungspunkte : *** | Verantwortung Geschäftsleitung des IAG |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | |

Inhalt:

- Modulprobleme, feine und grobe Modulräume
- Konstruktion von Modulräumen, geometrische Invariantentheorie
- Beispiele von Modulräumen, insbesondere Modulraum algebraischer Kurven

Empfohlene Vorkenntnisse: Algebra II, Algebraische Geometrie

Modulzugehörigkeit:

- 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts 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 | | | |

| Pseudodifferentialoperatoren | | | | R/A |
|---|-------------------|------------------------------|--|-----|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 2+1 | Leistungspunkte: 5 | Verantwortung Geschäftsleitung des Instituts für Analysis | |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis | |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 Differentialgleichungen | | | R/A |
|---|-------------------|-------------------------------|--|
| Art der Vorlesung Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Analysis |
| 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 | | | |


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:  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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <i>Domain decomposition methods—algorithms and theory</i> . Springer, 2005. | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: Numerische Mathematik I, evtl. Numerik Partieller Differentialgleichungen | | | | |
| Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • 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 für Kontaktprobleme | | | 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"> • Existenz und Eindeutigkeit für elliptische Kontaktprobleme • Variationsungleichungen, gemischte Formulierungen • Penalty Verfahren • iterative Löser: Uzawa, Semi-Smooth Newton-Verfahren • Mehrfeldprobleme, Koppelung mit Wärmeleitungsgleichung | | | |
| Grundlegende Literatur:  Standardliteratur, Vorlesungsskript | | | |
| 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 | | | |


| 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 gekoppelte und nichtlineare Probleme | | | A |
|---|-------------------|-------------------------------|---|
| Art der Vorlesung Bachelor und Master | SWS 4+2 | Leistungspunkte: 10 | Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM |
| Regelmäßigkeit: alle drei bis vier Jahre | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierungen in nichtlineare und gekoppelte Probleme • Regularisierungen, Zeitdiskretisierung, Ortsdiskretisierung • nichtlineare und lineare Löser • Adaptivität und inexakte Löser | | | |
| Grundlegende Literatur:  Wick: <i>Numerical methods for nonlinear and coupled PDEs</i> , Vorlesungsskriptum, available online https://www.ifam.uni-hannover.de/2120.html .  Glowinski: <i>Numerical methods for nonlinear variational problems</i> . Springer 1984. | | | |
| 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 Bachelor und Master | SWS 2+1 | Leistungspunkte: 5 | Verantwortung Geschäftsleitung des IfAM | |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Einschrittmethode • 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 Bachelor und Master | SWS 2+1 | Leistungspunkte: 5 | Verantwortung 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 | | | | |

| Scientific Computing | | | 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"> Numerische Algorithmen und deren Parallelisierung | | | |
| Grundlegende Literatur:  Bastian: <i>Lecture notes on parallel solution of large sparse linear system</i> , Vorlesungsskriptum, IWR Heidelberg, April 2018. | | | |
| 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:  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 | | | |

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 Schnittort • 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 Integrität • 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 • Kotangentenbündel 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> | | | | |

📖 McDuff, Salamon; *Introduction to symplectic topology*, Oxford Mathematical Monographs, The Clarendon Press, Oxford University

Empfohlene Vorkenntnisse: Mannigfaltigkeiten

Modulzugehörigkeit:

- 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+2 | Leistungspunkte: 5 | Verantwortung Geschäftsleitung des IDG | |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig | | | | |


| |
|---|
| <p>Inhalt:</p> <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 <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Mannigfaltigkeiten</p> <p>Modulzugehörigkeit:</p> <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) | | | |
| <p>Inhalt:</p> <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 <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis III, Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Geometrie</p> <p>Modulzugehörigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Geometrie • Wahlmodul Bereich Reine Mathematik im Master Mathematik | | | |

| Kontaktgeometrie (Contact geometry) | | | | R |
|---|-------------------|------------------------------|--|----------|
| Art der Vorlesung Bachelor, Master | SWS 2+2 | Leistungspunkte: 5 | Verantwortung Geschäftsleitung des IDG | |
| Regelmäßigkeit: unregelmäßig (englisch) | | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Contact structures, Reeb vector fields • Legendre submanifolds • Tight and overtwisted contact structures • Contact Riemannian manifolds • Sasaki manifolds • Basic cohomology • Sasaki—Ricci flow • Relation to Kähler geometry Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 📖 Blair, David: <i>Riemannian geometry of contact and symplectic manifolds</i>, Progress in Mathematics, Birkhäuser, 2010 | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: 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 Geschäftsleitung des Instituts für Mathematische Stochastik |
| Regelmäßigkeit: jährlich | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Arbitrage­theorie • Präferenzen • Optimalität und Gleichgewicht • Risikomaße | | | |
| Grundlegende Literatur:  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 Geschäftsleitung des Instituts für Mathematische Stochastik |
| Regelmäßigkeit: jährlich | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> Finanzmathematische Anwendung in zeitstetigen Finanzmarktmodellen: Bewertung und Absicherung von Finanzderivaten (Aktien-, Zins- und Kreditderivate), Portfoliooptimierung | | | |
| Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none">  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 Geschäftsleitung des Instituts für Mathematische Stochastik |
| Regelmäßigkeit: jährlich | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Individuelles und Kollektives Modell • Ruintheorie • Prämienkalkulation • Spätschäden • Risikoteilung und Rückversicherung • Verzinsung • Zahlungsströme und Deckungskapital • Differenzen- und Differentialgleichungen • Hattendorfsches Theorem • Fondgebundene Policen • Versicherungen mit stochastischem Zins • Marktkonsistente Bewertungen <p>Die Vorlesung wird aufgeteilt in Actuarial Mathematics I und Actuarial Mathematics 2.</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 T. Mack: <i>Schadenversicherungsmathematik</i>, VVW 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 Geschäftsleitung des Instituts für Mathematische Stochastik |
| Regelmäßigkeit: jährlich | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Individuelles und Kollektives Modell • Ruintheorie • Prämienkalkulation • Spätschäden • Risikoteilung und Rückversicherung • Verzinsung • Zahlungsströme und Deckungskapital • Differenzen- und Differentialgleichungen • Hattendorfsches Theorem • Fondgebundene Policen • Versicherungen mit stochastischem Zins • Marktkonsistente Bewertungen <p>Die Vorlesung wird aufgeteilt in Actuarial Mathematics I und Actuarial Mathematics 2.</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 T. Mack: <i>Schadenversicherungsmathematik</i>, VVW 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, Actuarial Mathematics I</p> | | | |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Mathematische Stochastik |
| 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 Geschäftsleitung des Instituts für Mathematische Stochastik |
| Regelmäßigkeit: jährlich | | | |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Linear Models & Time Series • Modeling Dependence • Point Processes • Machine Learning • Risk Measures • Bayesian Statistics and Credibility Theory • Enterprise Risk Management | | | |
| Grundlegende Literatur: <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 | | | |
| Modulzugehörigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierung Bachelor Stochastik • Wahlmodul Bereich Angewandte Mathematik im Master Mathematik | | | |

Ansprechpartner für Studieninformation und –beratung und weitere Angebote

Viele Fragen zum Studium sollten sich durch Lektüre dieses Studienführers 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

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. Schütt 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. Matthias Schütt

schuett@maphy.uni-hannover.de

Welfengarten 1 (Raum g131) Tel.: 0511-762-3593
30167 Hannover

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 habermann@math.uni-hannover.de
Welfengarten 1 (Raum c420) Tel.: 0511-762-5534
30167 Hannover

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. Elmar Schrohe (Vorsitzender) schrohe@math.uni-hannover.de
Welfengarten 1 (Raum f123) Tel.: 0511-762-3505
30167 Hannover

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

studium@uni-hannover.de

Leibniz Universität Hannover

Welfengarten 1

Tel.: 0511-762-2020

30167 Hannover

Öffnungszeiten:

Mo. – Do.: 10.00 - 17.00 Uhr

Fr. und vor Feiertagen 10.00 - 15.00 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
30167 Hannover

studienberatung@uni-hannover.de
Tel.: 0511-762-2020

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 folgenden Zuständigkeiten für die verschiedenen Studiengänge:

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)

[hannover.de](http://www.uni-hannover.de)

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.zgs.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. Udo Nackenhorst.

Kontakt über:

Rebecca Gora

Callinstraße 24

30167 Hannover

Postfach 172 (links neben dem Haupteingang des Hauptgebäudes)

ombudsperson@studium.uni-hannover.de

Tel.: 0511-762 - 5446

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

30167 Hannover

www.ptb.uni-hannover.de

info@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).

Fachsprachenzentrum

www.fsz.uni-hannover.de

Das Fachsprachenzentrum 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
- BrainBox – Medienkompetenz Social Media
- 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 Stellenticket

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 in der Broschüre *Studieren in Hannover* vom Studentenwerk, in der Broschüre *Fragezeiten* der Zentralen Studienberatung sowie auf den Internetseiten von Universität und Studentenwerk Hannover.

www.uni-hannover.de

www.studentenwerk-hannover.de

Wohnen

Ob eigene Wohnung, WG oder Wohnheimplatz – die Suche nach vier Wänden ist für viele der erste Schritt ins Studium. Die vielen schwarzen Bretter z.B. im Lichthof im Hauptgebäude der Uni oder den Mensen sind wichtige Anknüpfungspunkte, wenn man eine Wohnung oder WG sucht. Des Weiteren findet man Angebote in den Hannoverschen Tageszeitungen oder man fragt bei der Privatwohnraumvermittlung des Studentenwerks nach. Infos über die diversen Studierendenwohnheime erhält man in der Wohnheimverwaltung des Studentenwerks.

www.studentenwerk-hannover.de/wohnen.html

Daneben gibt es auch noch einige Wohnheime anderer Träger, es lohnt sich, nachzuforschen.

Auch der AStA hat einen Informationsflyer "Wohnen in Hannover" www.asta-hannover.de

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. Seit dem WS 2014/15 werden keine Studiengebühren erhoben.

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

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

