

Ordnung des Studiengangs Mathematik Bachelor of Science (B.Sc.)

Ausführungsbestimmungen
mit Anhängen

I: Studien- und Prüfungsplan

II: Kompetenzbeschreibungen

III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)

IV: Satzung Eignungsfeststellungsverfahren

vom xx.xx.xxxx



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

0. Inhaltsverzeichnis der Ordnung

0. Inhaltsverzeichnis der Ordnung	2
1.....Ausführungsbestimmungen	3
1.1. Anhang I: Studien- und Prüfungsplan	6
1.2. Anhang II: Kompetenzbeschreibungen	7
1.3. Anhang III: Modulbeschreibungen	3
1.4. Anhang IV: Satzung Eignungsfeststellungsverfahren	4

1. Ausführungsbestimmungen

zu § 2 (1): Akademische Grade

Der Studiengang B.Sc. Mathematik wird vom Fachbereich Mathematik der Technischen Universität Darmstadt getragen. Die Technische Universität Darmstadt verleiht nach Erreichen der im Studiengang erforderlichen Summe von 180 Leistungspunkten (CP) den akademischen Grad Bachelor of Science.

zu § 3 (4): Fristen der Prüfungen

Die Fristen der Prüfungen (Fachprüfungen und Studienleistungen) sind in Anhang I dieser Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, festgelegt.

zu § 3a (1): Sicherung des Studienerfolgs – Instrumente

Zur Sicherung des Studienerfolgs werden folgende Instrumente verwendet:

- Eignungsfeststellungsverfahren gemäß § 3a Abs. 5 APB
- Mindestleistungen nach § 3a Abs. 6 APB

zu § 3a (5) Eignungsfeststellungsverfahren

In der Satzung über das Eignungsfeststellungsverfahren (Anhang V) sind festgelegt:

- Fähigkeiten und Kenntnisse, die für das gewählte Studium vor der Einschreibung nachgewiesen werden müssen
- Form, Einzelheiten und Bewertungskriterien des Eignungsfeststellungsverfahrens

zu § 5 (2), (3): Module, Bestandteile und Art der Prüfung

In Anhang I dieser Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, sind die Art (Fachprüfung, Studienleistung), der Umfang, die Anzahl und die Form (mündlich, schriftlich, Sonderform, Hausarbeit, etc.) der Prüfungsleistungen sowie die Gewichtung mit dem diese in die Gesamtnote des Moduls einfließen, festgelegt. Prüfungen, die in anderen Fachbereichen abgelegt werden, richten sich nach den Bestimmungen der anbietenden Fachbereiche.

zu § 11 (4), (5): Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen – Unterrichtssprache

Unterrichtssprache des Studiengangs ist Deutsch. Einzelne Lehrveranstaltungen/Module können in englischer Sprache angeboten werden. Hierauf wird in der Modulbeschreibung hingewiesen. Es ist davon auszugehen, dass wissenschaftliche Literatur in Englisch zu lesen und zu bearbeiten ist.

zu § 18: Zulassungsvoraussetzungen

Die Zulassungsvoraussetzungen zu Prüfungen oder Modulen sind in Anhang I zu diesen Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, und in Anhang III, dem Modulhandbuch, festgelegt. Ergänzend gilt: In Modulen, in denen laut Anhang I sowohl eine Fachprüfung wie auch eine Studienleistung vorgesehen ist, ist das Bestehen der Studienleistung Zulassungsvoraussetzung für die Fachprüfung.

zu § 20 (1): Fachprüfungen und Studienleistungen – Nebenfächer

Anhang I zu diesen Ausführungsbestimmungen sieht je nach Studienrichtung ein oder zwei Nebenfächer vor.

Die darin vorgesehenen Module entstammen in der Regel jeweils einem oder mehreren Studiengängen anderer Fachbereiche der TU Darmstadt in der jeweils aktuellen Ordnung (Leitstudiengang). Modulangebot und Wahlmöglichkeiten werden in Abstimmung mit dem Fachbereich Mathematik von

den die Leitstudiengängen anbietenden Fachbereichen festgelegt und vom Fachbereich Mathematik bekannt gegeben. Werden Leitstudiengänge überarbeitet, so werden nachgelagert auch diese Angaben entsprechend angepasst. Übergangslösungen sollen in den jeweiligen Einzelfällen individuell getroffen werden.

Ein Nebenfach hat die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Das Nebenfach soll in den ersten beiden Semestern einen Umfang von je etwa 10 CP haben.
- Das Nebenfach erreicht eine gewisse Tiefe, so dass in der Regel auch mindestens ein Modul ab dem 4. Semester des Bachelor-Leitstudiengangs gewählt werden muss.

zu § 22 (2): Durchführung der Prüfungen – Dauer der mündlichen Prüfung

Die Dauer der mündlichen Prüfung (mind. 15 min. pro Prüfling und Prüfung) ist jeweils in Anhang I zu diesen Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, festgelegt.

Ist dort nichts geregelt, so gilt: Die Mindestdauer mündlicher mathematischer Prüfungen beträgt 15 Minuten bei Modulen mit bis zu 6 Leistungspunkten. Bei größerem Umfang erhöht sie sich um 5 Minuten für je 3 Leistungspunkte. Die maximale Prüfungsdauer ist das Doppelte der Mindestdauer.

zu § 22 (5): Durchführung der Prüfungen – Dauer der Aufsichtsarbeit

Die Dauer der Aufsichtsarbeit (mind. 45 min. Aufsichtsarbeit) ist jeweils in Anhang I zu diesen Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, festgelegt.

Ist dort nichts geregelt, so gilt: Die Dauer schriftlicher mathematischer Prüfungen beträgt 60 Minuten bei Modulen mit bis zu 6 Leistungspunkten. Bei größerem Umfang erhöht sie sich für jeden weiteren Leistungspunkt um 10 Minuten. Sie kann in begründeten Fällen mit Genehmigung der Prüfungskommission um maximal 50% verlängert werden.

zu § 23 (5): Abschlussarbeit – Bearbeitungszeit

Die Abschlussarbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von 12 CP (360 Stunden) und muss innerhalb von 26 Wochen angefertigt und eingereicht werden.

zu § 25 (1), (3): Bildung und Gewichtung der Noten

Das Bewertungssystem jeder Prüfungsleistung ist in Anhang I zu diesen Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, festgelegt. Ebenso ist im Studien- und Prüfungsplan festgelegt, mit welchem Gewicht die Noten der Fachprüfungen und Studienleistungen in das Gewicht der Modulnote eingehen. Soweit nicht anders festgelegt, gehen die Noten der Prüfungsleistungen innerhalb des Moduls entsprechend der den Leistungen zugeordneten Leistungspunkte in die Modulnote ein.

zu § 28 (3): Gesamtnote

In Anhang I dieser Ausführungsbestimmungen, dem Studien- und Prüfungsplan, ist festgelegt, mit welchem Gewicht die Modulnoten in die Gesamtnote eingehen. Soweit in Anhang I nicht anders festgelegt, gehen die Modulnoten entsprechend der in den Modulen erworbenen Leistungspunkte in die Gesamtnote ein.

zu § 31 (1): Zweite Wiederholung

Die zweite Wiederholungsprüfung kann im Einvernehmen von Prüfenden und Prüflingen mündlich stattfinden.

zu §§ 35 (1) und 36 (1): Zeugnis und Urkunde

In den Abschlussunterlagen (Zeugnis, Urkunde) wird zusätzlich die gewählte Studienrichtung ausgewiesen. Die Studienrichtung kann um den Zusatz „bilingual“ ergänzt werden („Mathematics

bilingual“ bzw. „Mathematics with Economics bilingual“), sofern insgesamt mindestens 50 Leistungspunkte in in Anhang I ausgewiesenen, englischsprachigen Modulen erworben werden. Dabei sind verpflichtend die Bachelor-Arbeit auf Englisch zu verfassen und das Modul „English for Mathematicians“ (Ausnahmen können auf Antrag durch die Prüfungskommission genehmigt werden) zu erbringen.

zu § 38a: In Kraft Treten

Diese Ausführungsbestimmungen treten am 01.10.2018 in Kraft. Sie werden in der Satzungsbeilage der Technischen Universität Darmstadt veröffentlicht.

Mit Inkrafttreten dieser Ausführungsbestimmungen treten die Ausführungsbestimmungen vom 27.05.2011 (Satzungsbeilage 4.11) in der Fassung vom 22.03.2016 (Satzungsbeilage 2016 - II) außer Kraft.

Anhang I	Studien- und Prüfungsplan
Anhang II	Kompetenzbeschreibungen
Anhang III	Modulhandbuch
Anhang IV	Satzung Eignungsfeststellungsverfahren

Darmstadt,...
Der Dekan des Fachbereichs Mathematik
der Technischen Universität Darmstadt

Ordnung des Studiengangs: B.Sc. Mathematik

1.1. Anhang I: Studien- und Prüfungsplan

1.2. Anhang II: Kompetenzbeschreibungen

1.2.1. Vorausgesetzte Kompetenzen

Geregelt in Anhang IV: Satzung Eignungsfeststellungsverfahren.

1.2.2. Vermittelte Kompetenzen

1.2.2.1. Studienrichtung Mathematik

Nach Abschluss des Studiengangs sind die Studierenden in der Lage

- Grundlagenwissen und Methoden aus Analysis, Algebra, Numerik, Stochastik und diskreter Mathematik innermathematisch einzusetzen
- mathematische Algorithmen mittels einschlägiger Programmiersprachen und Programmierumgebungen zu implementieren und zur Lösung mathematischer Probleme einzusetzen
- mathematische Kurzvorträge zu rezipieren und zu beurteilen, sowie solche Vorträge selbst vorzubereiten, zu halten und schriftlich auszuarbeiten
- Mathematik in ihren Anwendungskontexten, ihrer Geschichte, der Gesellschaft oder ihrer Tragweite einzuordnen
- fortgeschrittene Kenntnisse und Methoden aus dreien der folgenden Forschungsgebiete innermathematisch einzusetzen:
 - Algebra
 - Analysis
 - Geometrie und Approximation
 - Logik
 - Numerik
 - Optimierung
 - Stochastik
- aufbauend auf diesen Kenntnissen und Methoden eine fachlich fundierte mathematische Arbeit zu verfassen

Weiter haben die Studierenden die Fachkultur einer anderen wissenschaftlichen Disziplin kennengelernt und dort Grundkenntnisse sowie ggf. exemplarische weiterführende Kenntnisse erworben, die sie in die Lage versetzen, mit Vertretern dieser Disziplin in wissenschaftlichen Diskurs zu treten.

1.2.2.2. Studienrichtung Wirtschaftsmathematik

Nach Abschluss des Studiengangs sind die Studierenden in der Lage

- Grundlagenwissen und Methoden aus Analysis, Linearer Algebra, Numerik, Stochastik und diskreter Mathematik innermathematisch einzusetzen
- mathematische Algorithmen mittels einschlägiger Programmiersprachen und Programmierumgebungen zu implementieren und zur Lösung mathematischer Probleme einzusetzen
- mathematische Kurzvorträge zu rezipieren und zu beurteilen, sowie solche Vorträge selbst vorzubereiten, zu halten und schriftlich auszuarbeiten
- Mathematik in ihren Anwendungskontexten, ihrer Geschichte, der Gesellschaft, ihrer Tragweite oder in der Berufspraxis einzuordnen
- fortgeschrittene Kenntnisse und Methoden aus den Forschungsgebieten Optimierung und Stochastik innermathematisch einzusetzen

- aufbauend auf diesen Kenntnissen eine fachlich fundierte mathematische Arbeit zu verfassen

Weiter haben die Studierenden die Fachkulturen der Wirtschaftswissenschaften und der Informatik kennengelernt und dort Grundkenntnisse erworben, die sie in die Lage versetzen, mit Vertretern dieser Disziplinen in wissenschaftlichen Diskurs zu treten und wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Methoden zu modellieren und zu bearbeiten.

1.2.2.3. Bilinguales Zertifikat

Haben die Studierenden den optionalen Zusatz „bilingual“ erworben, so sind die Studierenden in der Lage, einen mathematischen Fachdiskurs auch in englischer Sprache zu führen sowie englischsprachige mathematische Texte zu verfassen.

1.3. Anhang III: Modulbeschreibungen

1.4. Anhang IV: Satzung Eignungsfeststellungsverfahren

§1 Zweck der Feststellung

Die Aufnahme des Bachelorstudiengangs Mathematik an der Technischen Universität Darmstadt in das erste oder in ein höheres Fachsemester setzt studiengangspezifische Fähigkeiten und Kenntnisse voraus. Deshalb ist ein Eignungsnachweis zu erbringen. Es soll festgestellt werden, ob eine individuelle Begabung vorhanden ist, die einen erfolgreichen Studienverlauf erwarten lässt. Für den Studiengang Mathematik müssen folgende Eignungsvoraussetzungen erfüllt sein:

1. Studiengangspezifisches besonderes Verständnis für abstrakte, logische und insbesondere mathematische Fragestellungen, Abstraktionsvermögen und Formalisierungskompetenz
2. Hohe Motivation für das Fach Mathematik und Zielorientierung

§2 Verfahren

- (1) Das Verfahren zur Feststellung der Eignung wird halbjährlich einmal im Sommersemester für das nachfolgende Wintersemester und einmal im Wintersemester für das nachfolgende Sommersemester in zwei Stufen durchgeführt.
- (2) Die Anträge auf Zulassung zum Eignungsfeststellungsverfahren für das jeweils nachfolgende Wintersemester sind bis zum 15. Juli und für das Sommersemester bis zum 15. Januar an die Technische Universität Darmstadt zu stellen.
- (3) Dem Antrag sind beizufügen:
 1. Biographischer Fragebogen;
 2. Kopie der Hochschulzugangsberechtigung.
- (4) Liegt eine Hochschulzugangsberechtigung (§54 Absatz 2 HHG) vor und ist die darauf angegebene Durchschnittsnote 2,3 oder besser, so wird auf die zweite Stufe des Eignungsfeststellungsverfahrens verzichtet und die Zulassung direkt ausgesprochen.

§3 Kommission

Zur Eignungsfeststellung setzt die Studiendekanin oder der Studiendekan eine Kommission ein und besetzt diese auf Vorschlag der jeweiligen Statusgruppen mit je einer Vertreterin oder einem Vertreter aus der Gruppe der

- Prüfungsberechtigten nach §10 Absatz 2 APB
- Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und wissenschaftlichen Mitarbeiter
- Studierenden (mit beratender Stimme)

des Fachbereichs Mathematik. Das Mitglied aus der Gruppe der Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeiter soll nach Möglichkeit nicht in einem Abhängigkeitsverhältnis zu der Vertreterin oder dem Vertreter aus der Gruppe der Prüfungsberechtigten stehen. Es kann durch eine weitere Vertreterin oder einen weiteren Vertreter aus der Gruppe der Prüfungsberechtigten ersetzt werden.

§4 Durchführung des Eignungsfeststellungsverfahrens

- (1) Im Rahmen des Eignungsfeststellungsverfahrens wird zu einem Eignungsgespräch eingeladen, wenn die Voraussetzungen unter §2 Absatz 4 für eine unmittelbare Zulassung nicht erfüllt sind. Der Termin für das Eignungsgespräch wird zeitnah zum Eingang der Bewerbung, mindestens aber eine Woche vorher, der Bewerberin oder dem Bewerber mitgeteilt. In begründeten Ausnahmefällen ist eine Durchführung des Eignungsgesprächs per datenschutzrechtlich unbedenklicher Internet-basierter Videotelefonie möglich, wobei die Identität der Bewerberin oder des Bewerbers durch einen geeigneten Treuhänder vor Ort festgestellt wird.
- (2) Zur Eignungsfeststellung wird eine Durchschnittsnote gebildet aus
 - der Note der Hochschulzugangsberechtigung zu 70%
 - und dem Ergebnis des Eignungsfeststellungsgesprächs entsprechend §4 Absatz 4 zu 30%.

Die Eignung ist festgestellt, wenn diese so zusammengesetzte Gesamtnote 3,1 oder besser ist. Diese Bewerberinnen und Bewerber erhalten eine Zulassung. Bewerberinnen und Bewerber mit einer Gesamtnote schlechter als 3,1 sind für den Studiengang ungeeignet und erhalten einen Ablehnungsbescheid. Liegt keine Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung vor, wird allein das Ergebnis des Eignungsfeststellungsgesprächs entsprechend §4 Absatz 4 gewertet.

- (3) Der festgesetzte Termin für das Gespräch ist von der Bewerberin oder dem Bewerber einzuhalten. Findet das Gespräch nicht statt und wird für das Nichterscheinen kein ärztliches Attest oder eine andere triftige Begründung vorgelegt, wird die Bewerberin oder der Bewerber nicht weiter berücksichtigt und ein Ablehnungsbescheid erteilt.
- (4) Das Eignungsgespräch ist nicht öffentlich. Auf Wunsch der Bewerberin oder des Bewerbers kann das beratende studentische Mitglied vom Eignungsgespräch ausgeschlossen werden. Das Gespräch hat eine Dauer von ca. 25 Minuten. Es soll festgestellt werden, ob die Bewerberin oder der Bewerber in hinreichendem Umfang die in §1 definierten Eignungsvoraussetzungen erfüllt und erwarten lässt, das Ziel des Studienganges auf wissenschaftlicher Grundlage selbständig und verantwortungsbewusst zu erreichen. Jedes der beiden nichtstudentischen Kommissionsmitglieder bewertet das Gespräch gemäß folgender Skala:

Die Bewerberin/Der Bewerber hat die Kommission von ihrer/seiner Eignung für das Studium Mathematik an der Technischen Universität Darmstadt	Note
sehr deutlich überzeugt	1,0
deutlich überzeugt	2,0
Überzeugt	3,0
eingeschränkt überzeugt	4,0
nicht überzeugt	5,0

Als Ergebnis des Eignungsfeststellungsgesprächs wird der Mittelwert aus den beiden vergebenen Noten gebildet. Das Gesamtergebnis wird der Bewerberin oder dem Bewerber unmittelbar im Anschluss an das Gespräch mitgeteilt.

§5 Niederschrift

Über den Ablauf des Eignungsfeststellungsverfahrens wird eine Niederschrift angefertigt, aus der Tag, Dauer und Ort der Feststellung, Name der Bewerberin oder des Bewerbers, Namen der am Eignungsfeststellungsgespräch beteiligten Kommissionsmitglieder, deren Einzelbeurteilungen, sowie das Gesamtergebnis ersichtlich sind. In der Niederschrift sind ferner die wesentlichen Themen des Gesprächs stichpunktartig dargestellt.

§6 Gültigkeit der Feststellung

Bewerberinnen und Bewerber, die als geeignet festgestellt werden, können bei Nichtannahme des Studienplatzes in späteren Bewerbungen bei Vorlage der Bescheinigung der Studienbewerbung ohne weitere Eignungsfeststellung zugelassen werden.

§7 Studienort- oder Studiengangwechsel

Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die zuvor an einer anderen Hochschule in einem Bachelor-Studiengang das Fach Mathematik oder verwandte Studiengänge studiert haben und die an der Technischen Universität Darmstadt in ein höheres Fachsemester aufgenommen werden wollen, können von der Eignungsfeststellung ganz oder teilweise befreit werden. Die Entscheidung trifft die Vorsitzende oder der Vorsitzende der Prüfungskommission. Die für die Entscheidung erforderlichen Unterlagen sind von der Bewerberin oder dem Bewerber vorzulegen.

Bachelorstudiengang Mathematik (B.Sc.)



Studien- und Prüfungsplan (Anhang I)

Studienrichtung Mathematik

(Typ § 30 Abs. 4 mit einmaligen Studienrichtungswechsel aus wichtigem Grund)

Legende		Prüfungsleistungen					Kurs		CP	Semester							
Bewertungssystem:	St = Standard (benotet); bnb = bestanden/nicht bestanden	Fachprüfung	Studienleistung	Prüfungsform	Dauer (min) s. auch AB zu §22 Abs. 2 u. 5	Gewichtung f. Modulnote	Gewichtung f. Gesamtnote	SWS	Status	Lehrform	Gesamt	Die Zuordnung der Prüfungen zu Semestern hat empfehlenden Charakter.					
Prüfungsform:	s = schriftlich; m = mündlich; SF = Sonderform; H=Hausarbeit; f = fakultativ, R = Referat																
Dauer:	Dauer der Prüfung in min (optional)																
SWS:	Semesterwochenstunden																
Status:	o = obligatorisch; f = fakultativ																
Art der Lehrform:	VL=Vorlesung; PS=Proseminar; S=Seminar; Ü=Übung; P=Praktikum; T=Tutorium; PR=Projekt																
CP:	Leistungspunkte																
bili:	Module können je nach Angebot entweder auf Englisch (04-xx-xxxx/en) oder auf Deutsch (04-xx-xxxx/de) belegt werden. Ein Wechsel zwischen dem jeweiligen englischen und deutschen Modul ist auf Antrag möglich. Englischsprachige Module können gemäß Ausführungsbestimmung zu §35 (1) und § 36 (1) zum Erwerb eines bilingualen Zertifikats angerechnet werden.	Arbeitsaufwand pro Semester (CP)															
TUCaN-Nr. und Zuordnung von CP zu Modulbausteinen haben informativen Charakter. Die Anrechnung der CPs erfolgt nach Abschluss des Moduls.																	
								1.	2.	3.	4.	5.	6.				
Pflichtbereich Mathematik								58		83							
04-10-0001/de	Analysis I ^{bili}	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100	0	7	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-00-0003-vu	Analysis I							6		VL+Ü	9						
04-00-0003-tt	Analysis I							1		T	0						
04-10-0002/de	Analysis II ^{bili}	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100	100	7	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-00-0002-vu	Analysis II							6		VL+Ü	9						
04-00-0002-tt	Analysis II							1		T	0						
04-10-0004/de	Lineare Algebra I ^{bili}	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100	0	7	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-00-0008-vu	Lineare Algebra I							6		VL+Ü	9						
04-00-0008-tt	Lineare Algebra I							1		T	0						
04-10-0005/en	Lineare Algebra II ^{bili}	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100	100	7	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-00-0042-vu	Lineare Algebra II							6		VL+Ü	9						
04-00-0042-tt	Lineare Algebra II							1		T	0						
04-10-0011/de	Gewöhnliche Differentialgleichungen						100	3	o	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-00-0054-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		3		VL+Ü				5			
04-10-0226/en	Complex Analysis						100	3	o	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-00-0225-vu	Complex Analysis	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		3		VL+Ü				5			
04-10-0013/de	Einführung in die numerische Mathematik						100	6	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-10-0056-vu	Einführung in die numerische Mathematik	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		6		VL+Ü				9			
04-10-0015/de	Integrationstheorie						100	6	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-10-0015-vu	Integrationstheorie	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		6		VL+Ü				9			
04-10-0018/de	Einführung in die Algebra						100	3	o	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-00-0006-vu	Einführung in die Algebra	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		3		VL+Ü				5			
04-10-0019/de	Einführung in die Stochastik						100	6	o	<input checked="" type="checkbox"/>	9						
04-00-0004-vu	Einführung in die Stochastik	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		6		VL+Ü				9			
04-10-0020/en	Algorithmic Discrete Mathematics						100	3	o	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-00-0005-vu	Algorithmic Discrete Mathematics	St	bnb	f	<input checked="" type="checkbox"/>	100		3		VL+Ü				5			
Seminar/Projekt (ein Modul muss belegt werden)								2	o	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0139/de	Mathematisches Seminar (alg), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0350-se	Mathematisches Seminar (alg), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-10-0140/de	Mathematisches Seminar (ana), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0352-se	Mathematisches Seminar (ana), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-10-0141/de	Mathematisches Seminar (geo), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0354-se	Mathematisches Seminar (geo), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-10-0142/de	Mathematisches Seminar (log), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0356-se	Mathematisches Seminar (log), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-10-0143/de	Mathematisches Seminar (num), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0358-se	Mathematisches Seminar (num), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-10-0144/de	Mathematisches Seminar (opt), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0360-se	Mathematisches Seminar (opt), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-10-0145/de	Mathematisches Seminar (sto), Bachelor ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
04-10-0362-se	Mathematisches Seminar (sto), Bachelor	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		S							5
04-00-0053/de	Projekt in Mathematik (Bachelor) ^{bili}						0	2	f	<input checked="" type="checkbox"/>	5						
	Projekt in Mathematik (Bachelor) ^{bili}	<input checked="" type="checkbox"/>	bnb	SF	<input checked="" type="checkbox"/>	100		2		<input checked="" type="checkbox"/>							5

Wahlbereich										80				
Fachlicher Bereich										60-63				
Wahlpflichtbereich Mathematik (Typ § 30 Abs. 6 mit uneingeschränktem Modulwechsel) Vor der erstmaligen Anmeldung zu einem Modul aus diesem Bereich ist der Prüfungskommission eine exemplarische Studienplanung vorzulegen.								o		32-37				
Kernmodule (drei Module müssen belegt werden)								o		27-37				
Kernmodule Algebra, Analysis, Geometrie und Logik (ein Modul muss belegt werden)								o		9-28				
04-10-0029/de	Algebra					100	6	f		9				
04-00-0080-vu	Algebra	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0036/de	Funktionalanalysis					100	6	f		9				
04-00-0069-vu	Funktionalanalysis	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0035/de	Differentialgeometrie					100	6	f		9				
04-00-0133-vu	Differentialgeometrie	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0028/en	Introduction to Mathematical Logic					100	6	f		9				
04-00-0148-vu	Introduction to Mathematical Logic	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
Weitere Module nach Genehmigung durch den Fachbereichsrat														
Kernmodule Numerik, Optimierung und Stochastik (ein Modul muss belegt werden)								o		9-28				
04-10-0393/de	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen					100	6	f		9				
04-00-0138-vu	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0040/de	Einführung in die Optimierung					100	6	f		9				
04-00-0023-vu	Einführung in die Optimierung	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0045/en	Probability Theory ^{bili}					100	6	f		9				
04-00-0071-vu	Probability Theory	St	bnb	f		100	6	f	VL+Ü				9	
Weitere Module nach Genehmigung durch den Fachbereichsrat														
Weitere Module								f		0-10				
04-10-0031/de	Topologie					100	3	f		5				
04-00-0020-vu	Topologie	St		f		100	3	f	VL+Ü				5	
	Reelle und komplexe Mannigfaltigkeiten					100	6	f		9				
	Reelle und komplexe Mannigfaltigkeiten	St		f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0233/de	Formale Grundlagen der Informatik					100	6	f		9				
		St		f		100								
04-00-0091-vu	Automaten, formale Sprachen und Entscheidbarkeit						3		VL+Ü				9	
04-00-0090-vu	Aussagenlogik und Prädikatenlogik						3		VL+Ü					
04-10-0043/de	Numerische Lineare Algebra					100	3	f		5				
04-00-0139-vu	Numerische Lineare Algebra	St		f		100	3	f	VL+Ü				5	
04-10-0034/de	Diskrete Mathematik					100	6	f		9				
04-00-0137-vu	Diskrete Mathematik	St		f		100	6	f	VL+Ü				9	
04-10-0312/de	Spieltheorie					100	3	f		5				
04-10-0320-vu	Spieltheorie	St		f		100	3	f	VL+Ü				5	
04-10-0047/de	Einführung in die Finanzmathematik					100	3	f		5				
04-00-0084-vu	Einführung in die Finanzmathematik	St		f			3	f	VL+Ü				5	
Weitere Module nach Modulhandbuch (Wahlpflichtbereich Mathematik) oder nach Genehmigung durch den Fachbereichsrat														
Nebenfach (Typ § 30 Abs. 4 mit einmaligem Nebenfachwechsel aus wichtigem Grund) Aus einem der angegebenen Fächer sind Module im Umfang von 26-31 CP zu wählen.								o		26-31				
Chemie (Leitstudiengang: B.Sc. Chemie)						100		f		26-31	26-31			
Informatik (Leitstudiengang: B.Sc. Informatik)						100		f		26-31	26-31			
Mechanik (Leitstudiengang: B.Sc. Angewandte Mechanik)						100		f		26-31	26-31			
Physik (Leitstudiengang: B.Sc. Physik)						100		f		26-31	26-31			
Wirtschaftswissenschaften (Leitstudiengänge: B.Sc. WInf, B.Sc. WI MB)						100		f		26-31	26-31			
Weitere Fächer auf Antrag an die Prüfungskommission						100		f		26-31	26-31			
Überfachlicher Bereich								o		17-20				
Überfachlicher Pflichtbereich								o		9				
	Einführung in die Programmierung I					0	4	o		3				
	Einführung in die Programmierung I		bnb	SF		100	4	o	VL+P	3				
	Einführung in die Programmierung II					0	4	o		3				
	Einführung in die Programmierung II		bnb	SF		100	4	o	VL+P	3	3			
04-10-0025/de	Proseminar ^{bili}					0	2	o		3				
04-10-0047-ps	Proseminar		bnb	SF		100	2		PS		3			

Bachelorstudiengang Mathematik (B.Sc.)



Studien- und Prüfungsplan (Anhang I)

Studienrichtung Wirtschaftsmathematik

(Typ § 30 Abs. 4 mit einmaligen Studienrichtungswechsel aus wichtigem Grund)

Legende	Prüfungsleistungen							Kurs			CP	Semester					
	Fachprüfung	Studienleistung	Prüfungsform	Dauer (min) s. auch AB zu §22 Abs. 2 u. 5	Gewichtung f. Modulnote	Gewichtung f. Gesamtnote	SWS	Status	Lehrform	Gesamt		Arbeitsaufwand pro Semester (CP)					
												1.	2.	3.	4.	5.	6.
Bewertungssystem:	St = Standard (benotet); bnb = bestanden/nicht bestanden																
Prüfungsform:	s = schriftlich; m = mündlich; SF = Sonderform; H=Hausarbeit; f = fakultativ, R = Referat																
Dauer:	Dauer der Prüfung in min (optional)																
SWS:	Semesterwochenstunden																
Status:	o = obligatorisch; f = fakultativ																
Art der Lehrform:	VL=Vorlesung; PS=Proseminar; S=Seminar; Ü=Übung; P=Praktikum; T=Tutorium; PR=Projekt																
CP:	Leistungspunkte																
bili:	Module können je nach Angebot entweder auf Englisch (04-xx-xxxx/en) oder auf Deutsch (04-xx-xxxx/de) belegt werden. Ein Wechsel zwischen dem jeweiligen englischen und deutschen Modul ist auf Antrag möglich. Englischsprachige Module können gemäß Ausführungsbestimmung zu §35 (1) und § 36 (1) zum Erwerb eines bilingualen Zertifikats angerechnet werden.																
TUCaN-Nr. und Zuordnung von CP zu Modulbausteinen haben informativen Charakter. Die Anrechnung der CPs erfolgt nach Abschluss des Moduls.																	
Pflichtbereich Mathematik																	
04-10-0001/de	Analysis I ^{bili}	St	bnb	f	X	100	0	7	o	X	9						
04-00-0003-vu	Analysis I							6		VL+Ü	9						
04-00-0003-tt	Analysis I							1		T	0						
04-10-0002/de	Analysis II ^{bili}	St	bnb	f	X	100	100	7	o	X	9						
04-00-0002-vu	Analysis II							6		VL+Ü	9						
04-00-0002-tt	Analysis II							1		T	0						
04-10-0004/de	Lineare Algebra I ^{bili}	St	bnb	f	X	100	0	7	o	X	9						
04-00-0008-vu	Lineare Algebra I							6		VL+Ü	9						
04-00-0008-tt	Lineare Algebra I							1		T	0						
04-10-0005/en	Lineare Algebra II ^{bili}	St	bnb	f	X	100	100	7	o	X	9						
04-00-0042-vu	Lineare Algebra II							6		VL+Ü	9						
04-00-0042-tt	Lineare Algebra II							1		T	0						
04-10-0011/de	Gewöhnliche Differentialgleichungen							100	3	o	5						
04-00-0054-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen	St	bnb	f	X	100	X	3		VL+Ü	5			5			
04-10-0013/de	Einführung in die numerische Mathematik							100	6	o	9						
04-10-0056-vu	Einführung in die numerische Mathematik	St	bnb	f	X	100	X	6		VL+Ü	9			9			
04-10-0015/de	Integrations-theorie							100	6	o	9						
04-10-0015-vu	Integrations-theorie	St	bnb	f	X	100	X	6		VL+Ü	9			9			
04-10-0019/de	Einführung in die Stochastik							100	6	o	9						
04-00-0004-vu	Einführung in die Stochastik	St	bnb	f	X	100	X	6		VL+Ü	9			9			
04-10-0020/en	Algorithmic Discrete Mathematics							100	3	o	5						
04-00-0005-vu	Algorithmic Discrete Mathematics	St	bnb	f	X	100	X	3		VL+Ü	5			5			
04-10-0040/de	Einführung in die Optimierung							100	6	o	9						
04-00-0023-vu	Einführung in die Optimierung	St	bnb	f	X	100	X	6		VL+Ü	9			9			
04-10-0045/en	Probability Theory ^{bili}							100	6	o	9						
04-00-0071-vu	Probability Theory	St	bnb	f	X	100	X	6		VL+Ü	9			9			
Seminar/Projekt (ein Modul muss belegt werden)																	
Im Seminar oder Projekt muss ein Thema aus der Optimierung oder Stochastik behandelt werden.																	
04-10-0144/de	Mathematisches Seminar (opt), Bachelor ^{bili}							0	2	f	5						
04-10-0360-se	Mathematisches Seminar (opt), Bachelor	X	bnb	SF	X	100	X	2		S	5					5	
04-10-0145/de	Mathematisches Seminar (sto), Bachelor ^{bili}							0	2	f	5						
04-10-0362-se	Mathematisches Seminar (sto), Bachelor	X	bnb	SF	X	100	X	2		S	5					5	
04-10-0053/de	Projekt in Mathematik (Bachelor) ^{bili}		bnb	SF				0	2	f	5						5

1.3.1. Mathematischer Pflichtbereich

Modulbeschreibung

Modulname Algorithmic Discrete Mathematics					
Modul Nr. 04-10-0020/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Pfetsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Algorithmic Discrete Mathematics	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Graphentheorie, Wachstum von Funktionen und asymptotische Komplexitätsanalyse, Algorithmen zu aufspannenden Bäumen, kürzesten Wegen, Matchings in bipartiten Graphen und Flüssen in gerichteten Graphen, NP-Vollständigkeit, Suchprobleme, Sortieren und Entscheidungsbäume. Mögliche weitere Themen: Codierung/Kryptographie, zusätzliche Graphenalgorithmen, z.B. kosten-minimale Flüsse				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls -kennen die Studierenden diskrete Strukturen und -verstehen die algorithmische Sichtweise anhand exemplarischer Probleme aus verschiedenen Bereichen der Mathematik.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				

	Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur M. Aigner, Diskrete Mathematik, 5. Auflage, Vieweg, 2003. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein: Introduction to algorithms, 2. Auflage, B&T, 2001. B. Korte, J. Vygen: Combinatorial Optimization, Springer 2012. J. Matoušek, J. Nešetřil, Diskrete Mathematik. Eine Entdeckungsreise, Springer, 2002.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Analysis I (english)					
Modul Nr. 04-10-0001/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kohlenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Analysis I (english)	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Analysis I (english)	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt Reelle und komplexe Zahlen, Vollständigkeit, Konvergenz von Folgen und Reihen, Topologie der reellen Zahlen, Kompaktheit, Funktionsbegriff, Stetige Funktionen, Elementare Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Mittelwertsatz, Satz von Taylor, Konvergenz von Funktionenfolgen, Potenzreihen, Integralrechnung, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - Funktionen einer reellen Variablen mit grundlegenden Konzepten (Grenzwert, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Vollständigkeit usw.) analysieren - mathematische Schlussfolgerungen mit verschiedenen Beweismethoden herleiten				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik, B.Sc Physik
9	Literatur O. Forster: Analysis I, II. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1, 2, Teubner K. Königsberger: Analysis 1, 2, Springer Charles R. MacCluer, Honors Calculus, Princeton Univ. Press W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Analysis II (english)					
Modul Nr. 04-10-0002/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kohlenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Analysis II (english)	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Analysis II (english)	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt Topologie metrischer Räume, Normen auf dem \mathbb{R}^n , Differentialrechnung mehrerer Variablen, partielle Ableitungen, Ableitungsregeln, Gradienten, Höhere Ableitungen und Satz von Taylor in mehreren Variablen, Lokale Extrema, Lokale Umkehrbarkeit und implizite Funktionen, Mehrdimensionale Integration: Rechentechniken, Kurven im \mathbb{R}^n , Integralsätze von Gauß und Stokes				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden Funktionen, die von mehreren Variablen abhängen, -mit grundlegenden Konzepten (Normen, Stetigkeit in normierten Räumen, totale und partielle Differenzierbarkeit, Integration) analysieren -geometrische Zusammenhänge in mehrdimensionalen Räumen mit topologischen Grundkonzepten untersuchen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis 1				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik, B.Sc Physik
9	Literatur K. Königsberger: Analysis 1,2 , Springer O. Forster: Analysis I & II. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1, 2, Teubner. W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Analysis I					
Modul Nr. 04-10-0001/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Analysis I	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Analysis I	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt Reelle und komplexe Zahlen, Vollständigkeit, Konvergenz von Folgen und Reihen, Topologie der reellen Zahlen, Kompaktheit, Funktionsbegriff, Stetige Funktionen, Elementare Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Mittelwertsatz, Satz von Taylor, Integralrechnung, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - Funktionen einer reellen Variablen mit grundlegenden Konzepten (Grenzwert, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Vollständigkeit usw.) analysieren - mathematische Schlussfolgerungen mit verschiedenen Beweismethoden herleiten				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik, B.Sc Physik
9	Literatur O. Forster: Analysis I, II. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1, 2, Teubner K. Königsberger: Analysis 1, 2, Springer Charles R. MacCluer: Honors Calculus, Princeton Univ. Press W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Analysis II					
Modul Nr. 04-10-0002/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Analysis II	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Analysis II	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt Konvergenz von Funktionenfolgen, Potenzreihen, Topologie metrischer Räume, Normen auf dem \mathbb{R}^n , Differentialrechnung mehrerer Variablen, partielle Ableitungen, Ableitungsregeln, Gradient, Höhere Ableitungen und Satz von Taylor in mehreren Variablen, Lokale Extrema, Lokale Umkehrbarkeit und implizite Funktionen, Mehrdimensionale Integration: Rechentechniken, Kurven im \mathbb{R}^n , Integralsätze von Gauß und Stokes				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - Funktionen, die von mehreren Variablen abhängen, mit grundlegenden Konzepten (Stetigkeit, totale und partielle Differenzierbarkeit, Integration) analysieren - geometrische Zusammenhänge in mehrdimensionalen Räumen mit topologischen Grundkonzepten untersuchen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis 1				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik, B.Sc Physik
9	Literatur K. Königsberger: Analysis 1,2 , Springer O. Forster: Analysis I & II. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1, 2, Teubner. W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Complex Analysis					
Modul Nr. 04-10-0012/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Complex Analysis	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Cauchy-Riemann Differentialgleichungen, Kurvenintegrale, Cauchy'scher Integralsatz, Cauchy'sche Integralformel, Potenzreihen, Satz von Liouville und Hauptsatz der Algebra, Umlaufzahl, Laurentreihen und isolierte Singularitäten, Residuensatz				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none">- sind sie mit den Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen vertraut- können sie Kurvenintegrale analysieren und berechnen- sind sie mit dem Cauchyschen Integralsatz und der Cauchyschen Integralformel vertraut und können deren Implikationen aufzeigen- sind sie mit der Bedeutung der Potenzreihen in der Funktionentheorie vertraut- können sie den Satz von Liouville und den Hauptsatz der Algebra erklären- können sie Laurentreihen analysieren- können sie isolierte Singularitäten anhand konkreter Beispiele erklären- sind mit dem Residuensatz und dessen Implikationen vertraut				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung;				

	Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Freitag: Funktionentheorie I, Springer Remmert: Funktionentheorie I Conway: Functions of one complex variable, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Algebra					
Modul Nr. 04-10-0018/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Algebra	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Elementare Gruppentheorie, Gruppenwirkungen, Ringe, Teilbarkeit, Polynomringe, Moduln.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten verstehen die grundlegenden Begriffe und Methoden der Theorie der Gruppen, Ringe und Moduln. Sie können diese auf typische Fragestellungen anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik				

9	Literatur S. Lang: Algebra, Addison-Wesley; N. Jacobson: Basic Algebra 1, Freeman S. Bosch: Algebra, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die numerische Mathematik					
Modul Nr. 04-10-0013/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Lang		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die numerische Mathematik	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Kondition, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Ausgleichsrechnung, Interpolation, Integration und Differentiation, Differentialgleichungen, Differenzenverfahren, Programmierübungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die grundlegenden elementaren numerischen Verfahren beschreiben, erklären, implementieren und anwenden. Sie sollen die Methoden vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra, Einführung in die Programmierung				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Deuflhard, Hohmann: Numerische Mathematik I, de Gruyter, 2008 Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik; Vieweg und Teubner, 2009 Matlab User Guide
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Stochastik					
Modul Nr. 04-10-0019/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kohler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Stochastik	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen, Erwartungswert und Varianz, Unabhängigkeit und elementare bedingte Erwartungen, diskrete und absolutstetige Verteilungen, Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz, Schätz- und Testtheorie, Schätzen und Konfidenzintervalle und Tests unter Normalverteilungsannahmen. Anwendung und Analyse ausgewählter einfacher Modelle der Wahrscheinlichkeitstheorie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - die wichtigsten Grundideen und zentralen Ergebnisse der Stochastik im Rahmen einfacher Modelle beschreiben, - die wichtigsten Verfahren der Stochastik bzw. Statistik im Rahmen einfacher Modelle mathematisch analysieren und die dabei erlernten Beweistechniken auf verwandte Fragestellungen übertragen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Eckle-Kohler, Kohler: Eine Einführung in die Statistik und ihre Anwendungen; Irlé: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Georgii: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik;
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Gewöhnliche Differentialgleichungen					
Modul Nr. 04-10-0011/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Trennung der Variablen, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, lokale und globale Theorie, lineare Systeme erster und höherer Ordnung, Variation-der-Konstanten-Formel, Prinzip linearisierter Stabilität, Lyapunov-Stabilität.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> - können sie die Methode der Trennung der Variablen - sind sie mit den Sätzen von Picard-Lindelöf und Peano vertraut - sind sie mit der lokalen und globalen Existenztheorie gewöhnlicher Differentialgleichungen vertraut - können sie lineare Systeme erster und höherer Ordnung analysieren - können Sie die Variation-der-Konstanten-Formel entwickeln - können sie das Prinzip linearisierter Stabilität formulieren und anwenden - sollten sie den Begriff der Lyapunov-Stabilität erklären und auf konkrete Beispiele anwenden können 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung;				

	Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik, B.Sc Physik
9	Literatur H. Amann: Gewöhnliche Differentialgleichungen, de Gruyter W.Walther: gew. DGL, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Integrationstheorie					
Modul Nr. 04-10-0015/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Farwig		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Integrationstheorie	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Teil I: Mengensysteme, Maße, Maßraum, Parallelen zur Topologie, äußere Maße, Satz von Carathéodory, Lebesguesche Maße, messbare Funktionen, integrierbare Funktionen, Lebesgue-Integral, Konvergenzsätze, L_p -Räume, Satz von Fubini in \mathbb{R}^n , Transformationssatz und Anwendungen. Teil II: Faltungsgintegrale, Fourier-Transformation; Untermannigfaltigkeiten, Oberflächenmaße, Sätze von Gauß, Stokes, Green.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - die Herleitung von Maßen skizzieren und einen verallgemeinerten Integralbegriff aufbauen sowie mit dem klassischen Riemann-Integral vergleichen - in Anwendungen geeignete Konvergenzsätze auswählen und erklären - Maß- und Integrationsbegriffe auf Untermannigfaltigkeiten erweitern und im Kontext von Integralsätzen kombinieren				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur J. Elstrodt: Mass-und Integrationstheorie, Springer O. Forster: Analysis 3, Vieweg S. Lang: Real Analysis, Addison-Wesley H.Amann, J.Escher: Analysis III, Birkhäuser
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Linear Algebra I					
Modul Nr. 04-10-0004/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Linear Algebra I	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Linear Algebra I	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt allgemeine mathematische und algebraische Grundbegriffe, algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper); Vektorräume, lineare Abhängigkeit, Basen, Dimension; lineare und affine Unterräume, Produkte, Summen, Quotienten, Dualraum; lineare Abbildungen und Matrizen; lineare Gleichungssysteme; Determinanten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die Konzepte der linearen Algebra in verschiedenen Zusammenhängen erkennen, anwenden und erklären. Sie lernen insbesondere, abstrakt-axiomatisch Begriffsbildungen der linearen Algebra auf einschlägige Probleme anzuwenden, mit geometrischen Begriffen in Verbindung zu bringen, typische Aufgaben zu lösen und einfache Beweise zu führen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Bosch: Lineare Algebra Brieskorn: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Fischer: Lineare Algebra Greub: Linear Algebra (auch deutsch) Koecher: Lineare Algebra und Analytische Geometrie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Linear Algebra II					
Modul Nr. 04-10-0005/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Linear Algebra II	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Linear Algebra II	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt Eigenwerte und Diagonalisierung von Endomorphismen; charakteristisches Polynom und Minimalpolynom im Polynomring einer Variablen, Jordan-Normalform; Euklidische und unitäre Vektorräume; Bilinearformen, quadratische Formen, Quadriken; ggf. Ausblicke zu affiner und projektiver Geometrie, Geometrie der Kegelschnitte oder auch zur multilinearen Algebra				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erlernen zentrale Konzepte und Techniken der linearen Algebra und erfahren das Zusammenspiel zwischen abstrakt-axiomatischen Begriffsbildungen der Algebra und ihrer Rolle in diversen Bereichen der Mathematik, hier insbesondere durch Anknüpfungen an geometrische Begriffe.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Linear Algebra 1				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Bosch: Lineare Algebra Brieskorn: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Fischer: Lineare Algebra Greub: Linear Algebra (auch deutsch) Koecher: Lineare Algebra und Analytische Geometrie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Lineare Algebra I					
Modul Nr. 04-10-0004/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Lineare Algebra I	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Lineare Algebra I	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt allgemeine mathematische und algebraische Grundbegriffe, algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper); Vektorräume, lineare Abhängigkeit, Basen, Dimension; lineare und affine Unterräume, Produkte, Summen, Quotienten, Dualraum; lineare Abbildungen und Matrizen; lineare Gleichungssysteme; Determinanten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die Konzepte der linearen Algebra in verschiedenen Zusammenhängen erkennen, anwenden und erklären. Sie lernen insbesondere, abstrakt-axiomatisch Begriffsbildungen der linearen Algebra auf einschlägige Probleme anzuwenden, mit geometrischen Begriffen in Verbindung zu bringen, typische Aufgaben zu lösen und einfache Beweise zu führen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Bosch: Lineare Algebra Brieskorn: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Fischer: Lineare Algebra Greub: Linear Algebra (auch deutsch) Koecher: Lineare Algebra und Analytische Geometrie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

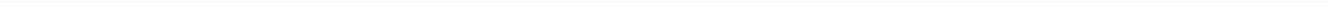
Modulname Lineare Algebra II					
Modul Nr. 04-10-0005/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Lineare Algebra II	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
	...-tt	Lineare Algebra II	0	Tutorium	1T
2	Lerninhalt Eigenwerte und Diagonalisierung von Endomorphismen; charakteristisches Polynom und Minimalpolynom im Polynomring einer Variablen, Jordan-Normalform; Euklidische und unitäre Vektorräume; Bilinearformen, quadratische Formen, Quadriken; ggf. Ausblicke zu affiner und projektiver Geometrie, Geometrie der Kegelschnitte oder auch zur multilinearen Algebra				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erlernen zentrale Konzepte und Techniken der linearen Algebra und erfahren das Zusammenspiel zwischen abstrakt-axiomatischen Begriffsbildungen der Algebra und ihrer Rolle in diversen Bereichen der Mathematik, hier insbesondere durch Anknüpfungen an geometrische Begriffe.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Linear Algebra 1				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Bosch: Lineare Algebra Brieskorn: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie Fischer: Lineare Algebra Greub: Linear Algebra (auch deutsch) Koecher: Lineare Algebra und Analytische Geometrie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

1.3.2. Seminar/Projekt

Modulbeschreibung

Modulname Mathematisches Seminar (alg), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0139/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (alg), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

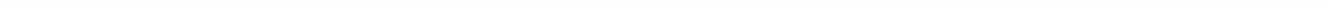
Modulbeschreibung

Modulname Mathematisches Seminar (ana), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0140/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (ana), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				

	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Mathematisches Seminar (geo), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0141/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (geo), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages, führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

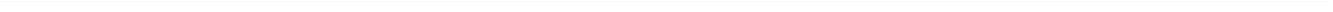
Modulbeschreibung

Modulname Mathematisches Seminar (log), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0142/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (log), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				

	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (log)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

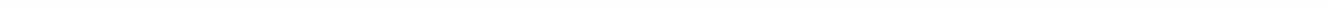
Modulname Mathematisches Seminar (num), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0143/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (num), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Mathematisches Seminar (opt), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0144/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (opt), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Mathematisches Seminar (sto), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0145/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Mathematisches Seminar (sto), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Projekt in Mathematik (Bachelor)					
Modul Nr. 04-10-0053/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt Eine komplexe Problemstellung wird durch kleine Gruppen bearbeitet. Das Thema darf offen formuliert sein und erst während der Bearbeitung präzisiert oder fokussiert werden. Die fachlichen Inhalte sind themenabhängig. Über den Fortgang der Projektbearbeitung wird regelmäßig berichtet. Den Abschluss bildet eine Projektpräsentation, in der die Ergebnisse vorgestellt und diskutiert werden. Gegebenenfalls werden die Ergebnisse schriftlich ausgearbeitet; dabei soll ein wissenschaftliches Schreibsystem wie LaTeX angewendet werden.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können für eine konkrete Problemstellung Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen. Sie können eine umfangreiche Aufgabe in Teilschritte gliedern, Zwischenzielen formulieren, sinnvolle Teilaufgaben definieren, und geeignet präsentieren. Je nach Thema können sie auch experimentell arbeiten und Software anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Präsentation der Projektergebnisse in einem Vortrag, schriftliche Ausarbeitung)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				

9	Literatur themenabhängig
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr als Ersatz für ein Seminar. Kann als Ausgangspunkt einer Bachelorarbeit dienen.

Modulbeschreibung

Modulname Seminar in Mathematics (alg), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0139/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (alg), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				

	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)
--	---------------------------------------------------

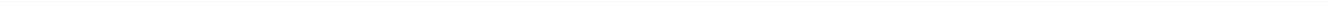
Modulbeschreibung

Modulname Seminar in Mathematics (ana), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0140/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (ana), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				

	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Seminar in Mathematics (geo), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0141/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (geo), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages, führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Seminar in Mathematics (log), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0142/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (log), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				

	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (log)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

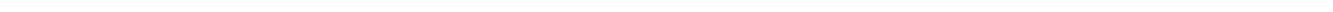
Modulname Seminar in Mathematics (num), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0143/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (num), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

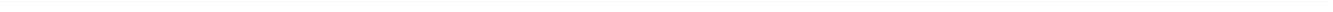
Modulname Seminar in Mathematics (opt), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0144/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (opt), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Seminar in Mathematics (sto), Bachelor					
Modul Nr. 04-10-0145/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-se	Seminar in Mathematics (sto), Bachelor	5	Seminar	2S
2	Lerninhalt themenabhängig				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können ein fortgeschrittenes mathematisches Thema verständlich schriftlich und mündlich präsentieren. Sie sollen sich selbstständig anspruchsvolle mathematische Sachverhalte erarbeiten und eine faire Diskussion über Inhalte und Darstellung des Vortrages führen können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, ggf. Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur Wird je nach Thema angegeben. Zusätzlich: Manfred Lehn: Wie halte ich einen Seminarvortrag? http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/downloads/ManfredLehn_WieHalteIchEinenSeminarvortrag.pdf				
10	Kommentar				



	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)
--	---------------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Project in Mathematics (Bachelor)					
Modul Nr. 04-10-0053/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt Eine komplexe Problemstellung wird durch kleine Gruppen bearbeitet. Das Thema darf offen formuliert sein und erst während der Bearbeitung präzisiert oder fokussiert werden. Die fachlichen Inhalte sind themenabhängig. Über den Fortgang der Projektbearbeitung wird regelmäßig berichtet. Den Abschluss bildet eine Projektpräsentation, in der die Ergebnisse vorgestellt und diskutiert werden. Gegebenenfalls werden die Ergebnisse schriftlich ausgearbeitet; dabei soll ein wissenschaftliches Schreibsystem wie LaTeX angewendet werden.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können für eine konkrete Problemstellung Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen. Sie können eine umfangreiche Aufgabe in Teilschritte gliedern, Zwischenzielen formulieren, sinnvolle Teilaufgaben definieren, und geeignet präsentieren. Je nach Thema können sie auch experimentell arbeiten und Software anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: themenabhängig				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Präsentation der Projektergebnisse in einem Vortrag, schriftliche Ausarbeitung)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				

9	Literatur themenabhängig
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr als Ersatz für ein Seminar. Kann als Ausgangspunkt einer Bachelorarbeit dienen.

1.3.3. Wahlpflichtbereich Mathematik

Modulbeschreibung

Modulname Algebra					
Modul Nr. 04-10-0029/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Algebra	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Ringe, Polynomringe, Körpererweiterungen, Galoistheorie, Moduln				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Galoistheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur J.C. Jantzen, J. Schwermer: Algebra, Springer S. Bosch: Algebra, Springer S. Lang: Algebra, Springer T.W. Hungerford: Algebra, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Complex Analysis II					
Modul Nr. 04-10-0227/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Complex Analysis II	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Konforme Abbildungen, Möbiustransformationen, Riemannscher Abbildungssatz; Partialbruchzerlegungen, unendliche Produkte, Gamma-Funktion; elliptische Funktionen und Kurven; ganze Funktionen; Abbildungsverhalten analytischer Funktionen, kleiner und grosser Satz von Picard				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der entsprechenden funktionentheoretischen Methoden. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Complex Analysis				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur J.B. Conway: Complex Analysis I, II, Springer. L.V. Ahlfors: Complex Analysis, McGraw-Hill Chr. Pommerenke: Boundary Behaviour of Conformal Maps, Springer E. Freitag, R. Busam: Funktionentheorie 1, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Differential Geometry					
Modul Nr. 04-10- 0507/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Große-Brauckmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Differential Geometry	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Kurven: Bogenlänge, Krümmung; globale Kurventheorie, z.B. Umlaufsatz. Flächentheorie: Fundamentalformen, Weingarten-Abbildung, Hauptkrümmungen, Gauß- und mittlere Krümmung. Hyperflächengleichungen, Geodätische, Parallelverschiebung, Satz von Gauß-Bonnet. Themen der diskreten Differentialgeometrie: z.B. Krümmungsbegriffe für polygonale Kurven und polyedrische Flächen; Bézierkurven und -flächen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende - beherrschen das differentialgeometrische Kalkül - können zwischen intrinsischen und extrinsischen Begriffen unterscheiden - besitzen geometrische Intuition für Krümmung - können geometrische Begriffe auf den diskreten Fall übertragen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, gew. Differentialgleichungen, Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur Bär: Elementare Differentialgeometrie Montiel, Ros: Curves and surfaces Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (geo), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Differentialgeometrie					
Modul Nr. 04-10-0507/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Große-Brauckmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Differentialgeometrie	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Kurven: Bogenlänge, Krümmung; globale Kurventheorie, z.B. Umlaufsatz. Flächentheorie: Fundamentalformen, Weingarten-Abbildung, Hauptkrümmungen, Gauß- und mittlere Krümmung. Hyperflächengleichungen, Geodätische, Parallelverschiebung, Satz von Gauß-Bonnet. Themen der diskreten Differentialgeometrie: z.B. Krümmungsbegriffe für polygonale Kurven und polyedrische Flächen; Bézierkurven und -flächen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende - beherrschen das differentialgeometrische Kalkül - können zwischen intrinsischen und extrinsischen Begriffen unterscheiden - besitzen geometrische Intuition für Krümmung - können geometrische Begriffe auf den diskreten Fall übertragen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, gew. Differentialgleichungen, Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur Bär: Elementare Differentialgeometrie Montiel, Ros: Curves and surfaces Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (geo), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Diskrete Mathematik					
Modul Nr. 04-10-0034/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Pfetsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Diskrete Mathematik	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Kombinatorik, erzeugende Funktionen, Lösungen von Rekursionen, partiell geordnete Mengen, Verbände, Triangulierungen konvexer Polygone, planare Graphen, Polya-Theorie, Designs				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie <ul style="list-style-type: none"> - diskrete Strukturen mit weitreichenden Bezügen zu anderen Teilgebieten der Mathematik erkennen, - allgemeine Grundlagen für diskrete Konzepte verstehen und - verschiedene Zählkonzepte anwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Algorithmic Discrete Mathematics				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik				

<p>9</p>	<p>Literatur M. Aigner, Diskrete Mathematik, 5. Auflage, Vieweg, 2003. R. L. Graham, D. E. Knuth and O. Patashnik, Concrete Mathematics, Second edition, Addison-Wesley, Reading, MA, 1994. W. Koepf, Hypergeometric Summation. An Algorithmic Approach to Summation and Special Function Identities, AMS, 1998. J. Matoušek, J. Nešetřil, Diskrete Mathematik. Eine Entdeckungsreise, Springer, 2002. R.P. Stanley, Enumerative Combinatorics, Volume I, Cambridge 1997. J.H. van Lint, R.M. Wilson: A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, 2009.</p>
<p>10</p>	<p>Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (opt), Lehramt</p>

Modulbeschreibung

Modulname Distributionen					
Modul Nr. /de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Distributionen	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Die Räume D und D' bzw. S und S' ; Fouriertransformation; Fundamentallösung; Sobolev-Räume				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Distributionentheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Funktionalanalysis				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur W. Rudin, Reelle und komplexe Analysis, Oldenbourg Verlag 1999. W. Walter, Distributionen J. Duistermaat, Distributions, Springer, 2010. M. Renardy, R.C. Rogers: An Introduction to Partial Differential Equations, Second Edition, 2004, 1993, Springer.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)

Modulbeschreibung

Modulname Distributions					
Modul Nr. /en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Distributions	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Die Räume D und D' bzw. S und S' ; Fouriertransformation; Fundamentallösung; Sobolev-Räume				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Distributionentheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Complex Analysis, Integrationstheorie				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur W. Rudin, Reelle und komplexe Analysis, Oldenbourg Verlag 1999. W. Walter, Distributionen J. Duistermaat, Distributions, Springer, 2010. M. Renardy, R.C. Rogers: An Introduction to Partial Differential Equations, Second Edition, 2004, 1993, Springer.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die axiomatische Mengenlehre					
Modul Nr. 04-10-0338/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Streicher		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die axiomatische Mengenlehre	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Es werden die Axiome von ZFC (Zermelo-Fraenkel with Choice) vorgestellt und es wird erläutert, inwiefern in diesem Rahmen die übliche Mathematik formuliert und formalisiert werden kann. Es werden Ordinal- und Kardinalzahlen präzise eingeführt und die Grundtatsachen ihrer Arithmetik bewiesen. Außerdem diskutieren wir das Auswahlaxiom und beweisen einige dazu äquivalente Prinzipien wie z.B. das Zornsche Lemma und den Wohlordnungssatz.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierenden beherrschen die Sprache und die Methoden der axiomatischen Mengenlehre. Sie beherrschen die Methode der transfiniten Induktion und Rekursion und können einfache Kardinalitätsabschätzungen durchführen. Außerdem können Sie erkennen, für welche Argumente das Auswahlaxiom nötig ist.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Solide mathematische Grundkenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Es wird zur Vorlesung ein Skript online zur Verfügung gestellt. Als ergänzende Literatur kann man das Buch von Y. Moschovakis Notes on Set Theory (Springer 2006) empfehlen.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (log)

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Darstellungstheorie					
Modul Nr. /de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Darstellungstheorie	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Darstellungen endlicher Gruppen, Charaktere, induzierte Darstellungen, Gruppenalgebra, Rationalitätsfragen, projektive Darstellungen, Darstellungen kompakter Gruppen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Darstellungstheorie endlicher Gruppen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur Serre: Linear representations of finite groups, Springer Thomas: Representations of finite and Lie Groups, Imperial College Press Isaacs: Character theory of finite groups, Dover Fulton, Harris: Representation theory, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Finanzmathematik					
Modul Nr. 04-10-0047/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kohler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Finanzmathematik	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Bestandteile der Prämie, Ausgleich im Kollektiv, Berechnung des Schwankungszuschlags im kollektiven Modell, Schätzung des mittleren Schadens, Schadenreservierung bei lang andauernder Schadenabwicklung, Risikoteilung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Finanzmathematik.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur Bingham, Kiesel: Risk-Neutral Valuation;				

	Elliott, Kopp: Mathematics of Financial Markets; Irlle: Finanzmathematik; Musiela, Rutkowski: Martingale Methods in Financial Modelling; Pliska: Introduction to Mathematical Finance; Shreve: Stochastic Calculus for Finance I (Discrete Time Models)
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0040/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Wollner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Optimierung	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt konvexe Mengen und Funktionen; Einführung in die Polyedertheorie; Optimalitäts- und Dualitätstheorie der Linearen Optimierung; Simplex- Verfahren zur Lösung linearer Optimierungsprobleme; polynomiale Komplexität der Linearen Optimierung; Verfahren für quadratische Optimierungsprobleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls - beherrschen sie die Optimalitäts- und Dualitätstheorie der Linearen Optimierung und können sie anwenden - sind sie mit den Grundlagen der Polyedertheorie und der Theorie konvexer Funktionen vertraut - kennen sie die grundlegenden numerischen Lösungsverfahren für lineare und quadratische Optimierungsprobleme - können sie lineare und quadratische Optimierungsprobleme bei praktischen Problemstellungen modellieren und lösen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung;				

	Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur Chvatal: Linear Programming Geiger, Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben; Jarre, Stoer: Optimierung Nocedal; Wright: Numerical Optimization; Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming; Ziegler: Lectures on Polytopes
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (opt), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Theorie der Lie-Algebren					
Modul Nr. /de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Theorie der Lie-Algebren	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Halbeinfache Lie-Algebren, Cartan-Unteralgebren, Wurzelsysteme, Strukturtheorie halbeinfacher Lie-Algebren, Grundzüge der Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind mit der Strukturtheorie halbeinfacher Lie-Algebren vertraut und kennen die Grundzüge der Darstellungstheorie.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur Serre: Complex semisimple Lie algebras, Springer				



	Humphreys: Introduction to Lie algebras and representation theory, Springer Bourbaki: Lie groups and Lie algebras, Springer Carter: Lie algebras of finite and affine type, Cambridge University Press
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Elliptische Kurven					
Modul Nr. /de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Elliptische Kurven	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Projektive Kurven, Satz von Bezout, Weierstrass-Gleichungen, j -Invariante, Gruppengesetz, Mordell-Weil-Gruppe, elliptische Kurven über endlichen Körpern, Torsion, Satz von Mordell, komplexe Uniformisierung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der elliptischen Kurven. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Complex Analysis, Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur A. Knapp: Elliptic curves; J. Silverman: Rational points on elliptic curves; J. Silverman: The arithmetic of elliptic curves
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Elliptische Kurven					
Modul Nr. /en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Elliptische Kurven	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Projektive Kurven, Satz von Bezout, Weierstrass-Gleichungen, j -Invariante, Gruppengesetz, Mordell-Weil-Gruppe, elliptische Kurven über endlichen Körpern, Torsion, Satz von Mordell, komplexe Uniformisierung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der elliptischen Kurven. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Complex Analysis, Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur A. Knapp: Elliptic curves; J Silverman: Rational points on elliptic curves; J. Silverman: The arithmetic of elliptic curves
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Formale Grundlagen der Informatik					
Modul Nr. 04-10-0233/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Formale Grundlagen der Informatik	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Automatentheorie, Sätze von Kleene, Myhill–Nerode, Grammatiken und Chomsky-Hierarchie, kontextfreie Sprachen, Pumping Lemmata, Berechnungsmodelle, Kellerautomaten, Turingmaschinen, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit; Aussagenlogik, Kompaktheit, vollständige Beweiskalküle; Logik erster Stufe, Strukturen und Belegungen, Skolemisierung, Satz von Herbrand, Kompaktheitssatz, vollstaeudige Beweiskalküle (Gödelsches Vollständigkeitsresultat), Unentscheidbarkeit der Logik erster Stufe; optional: Exkurse zu Ausdrucksstärke und model checking				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die einschlägigen Begriffe, Methoden und Beweistechniken aus diskreter Mathematik und Logik im Zusammenhang der mathematischen Grundlagen der theoretischen Informatik interpretieren, einordnen und anwenden. Insbesondere beherrschen sie die Grundlagen der Analyse formaler Sprachen und abstrakter Berechnungsmodelle. Sie können die Grundbegriffe der mathematischen Logik anhand typischer Fragestellungen der theoretischen Informatik erläutern, auf Beispiele anwenden, algorithmische Methoden diskutieren und deren Grenzen anhand einschlägiger Sätze illustrieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Solide mathematische Grundkenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung				

	Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Hopcroft, Motwani, Ullman: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie Schöning: Theoretische Informatik – kurz gefasst Boolos, Burgess, Jeffrey: Computability and Logic Burris: Logic for Mathematics and Computer Science Skripte (elektronisch unter www.mathematik.tu-darmstadt.de/~otto)
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Fourier Analysis					
Modul Nr. 04-10-0263/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Fourier Analysis	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Calderon-Zygmund singuläre Integraloperatoren, Interpolationssätze, Fouriertransformation, Fouriernmultiplikatoren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von singulären Integralen und singulären Integraloperatoren. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Complex Analysis.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur W. Rudin, Reelle und komplexe Analysis, Oldenbourg Verlag 1999. W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw Hill, 3. Auflage 1987. E. Stein, Harmonic Analysis, Princeton University Press. L. Grafakos, Classical and Modern Fourier Analysis, Springer.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)

Modulbeschreibung

Modulname Fourieranalysis					
Modul Nr. 04-10-0263/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Fourieranalysis	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Calderon-Zygmund singuläre Integraloperatoren, Interpolationssätze, Fouriertransformation, Fouriermultiplikatoren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von singulären Integralen und singulären Integraloperatoren. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Complex Analysis.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur W. Rudin, Reelle und komplexe Analysis, Oldenbourg Verlag 1999. W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw Hill, 3. Auflage 1987. E. Stein, Harmonic Analysis, Princeton University Press. L. Grafakos, Classical and Modern Fourier Analysis, Springer.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)

Modulbeschreibung

Modulname Funktionalanalysis					
Modul Nr. 04-10-0036/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Farwig		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Funktionalanalysis	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt normierte Räume; Vervollständigung; Satz von Hahn-Banach; Sätze von Banach-Steinhaus, der offenen Abbildung, vom abgeschlossenen Graphen; Hilberträume; reflexive Räume; schwache Konvergenz; Sobolev-Räume; schwache Lösung des Dirichletproblems; Spektraleigenschaften linearer Operatoren; kompakte Operatoren auf Banachräumen; Spektralsatz für kompakte Operatoren.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - Ideen der linearen Algebra, Analysis und Topologie zusammenfügen - die Grundprinzipien der Funktionalanalysis verstehen und erklären - funktionalanalytische Methoden im Kontext partieller Differentialgleichungen erklären 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Integrationstheorie, Funktionentheorie, Lineare Algebra oder vergleichbare Vorkenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				

7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Alt: Lineare Funktionalanalysis; Conway: A Course in Functional Analysis; Reed, Simon: Functional Analysis: Methods of Modern Mathematical Physics I; Rudin: Functional Analysis; Werner: Funktionalanalysis; Ciarlet: Functional Analysis;
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)

Modulbeschreibung

Modulname Innere Punkte Verfahren der konvexen Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0203	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch oder englisch			Modulverantwortliche Person Ulbrich		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Innere Punkte Verfahren der konvexen Optimierung	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
	0	0	0	0	0
2	Lerninhalt Einführung: Beispiele, klassisches Barriere-Verfahren, zentraler Pfad, Newton-Verfahren; Innere-Punkte-Verfahren für lineare Optimierung: primale Pfadverfolgungsmethode, primal-duale Pfadverfolgungsmethode, Konvergenztheorie, Komplexität; Innere-Punkte-Verfahren für allgemeine konvexe Optimierung: Selbstkonkordante Barrierefunktionen, Newton-Verfahren und Selbstkonkordanz, Short-Step Methode, Long-Step-Methode, Anwendungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden - kennen und verstehen die Theorie und Konzepte moderner Innere-Punkte-Verfahren - beherrschen sie die allgemeine Methodik zum Entwurf von Innere-Punkte- Verfahren für konvexe Optimierungsprobleme auf Basis selbstkonkordanter Barrierefunktionen - kennen sie Anwendungsszenarien der allgemeinen Theorie				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Optimierung				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung mündlich, bei großer Teilnehmerzahl gegebenenfalls durch eine Klausur. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	B.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	<p>Literatur</p> <p>S.J. Wright: Primal-Dual Interior Point Methods; Y. Nesterov, A. Nemirovski: Interior-Point Polynomial Algorithms in Convex Programming; J. Renegar: A Mathematical View of Interior-Point Methods in Convex Optimization; Y. Ye: Interior Point Algorithms: Theory and Analysis; Wiley- Interscience</p>
10	<p>Kommentar</p> <p>empfohlen für: Mathematik: Master (opt) Wird im Wechsel mit Spieltheorie und Nichtglatte Optimierung angeboten und ist empfohlen für den Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik des B.Sc. Mathematik.</p>

Modulbeschreibung

Modulname Introduction to Lie Algebras					
Modul Nr. /en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Introduction to Lie Algebras	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Halbeinfache Lie-Algebren, Cartan-Unteralgebren, Wurzelsysteme, Strukturtheorie halbeinfacher Lie-Algebren, Grundzüge der Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind mit der Strukturtheorie halbeinfacher Lie-Algebren vertraut und kennen die Grundzüge der Darstellungstheorie.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur Serre: Complex semisimple Lie algebras, Springer				



	Humphreys: Introduction to Lie algebras and representation theory, Springer Bourbaki: Lie groups and Lie algebras, Springer Carter: Lie algebras of finite and affine type, Cambridge University Press
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Introduction to Mathematical Logic					
Modul Nr. 04-10-0028/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kohlenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Introduction to Mathematical Logic	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Syntax und Semantik der Logik erster Stufe; formale Beweise in einem Kalkül; Vollständigkeit; Kompaktheitssatz; logisch-mengentheoretische Grundlagen der Mathematik; elementare Rekursionstheorie; Unentscheidbarkeit und Unvollständigkeit.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte und Methoden der mathematischen Logik und können diese im Zusammenhang mit den klassischen Sätzen über die Logik erster Stufe und im Umgang mit einem formalen Beweisbegriff anwenden. In diesem Rahmen erfassen sie die Tragweite der Logik erster Stufe für die Grundlagen der Mathematik und können anhand einschlägiger Sätze die prinzipiellen Grenzen diskutieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Solide mathematische Grundkenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur exemplarisch, neben vielen anderen Lehrbüchern: Ebbinghaus, Flum, Thomas: Einführung in die mathematische Logik; Cori, Lascar: Mathematical Logic; Poizat: A Course in Model Theory, an Introduction to Contemporary Mathematical Logic; van Dalen: Logic and Structure; sowie Skripte
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (log), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Introduction to Representation Theory					
Modul Nr. /en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Introduction to Representation Theory	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Darstellungen endlicher Gruppen, Charaktere, induzierte Darstellungen, Gruppenalgebra, Rationalitätsfragen, projektive Darstellungen, Darstellungen kompakter Gruppen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Darstellungstheorie endlicher Gruppen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur				



	Serre: Linear representations of finite groups, Springer Thomas: Representations of finite and Lie Groups, Imperial College Press Isaacs: Character theory of finite groups, Dover Fulton, Harris: Representation theory, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik					
Modul Nr. 04-10-0328/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kümmerer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Physik und der Mathematik. Für Studierende der Physik erhält die Quantenmechanik in dieser Vorlesung ein mathematisches Fundament, Studierenden der Mathematik bietet die Vorlesung einen mathematisch orientierten Schritt in die Quantenmechanik, der freilich die Diskussion der zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien und Beispiele nicht ersetzen kann und will. Folgende Themen werden behandelt: Klassische Physik versus Quantenmechanik, Bellsche Ungleichungen. Die Axiome der Quantenmechanik und ihre Folgerungen. Observable und selbstadjungierte Operatoren. Satz von Stone und zeitabhängige Schrödingergleichung. Dichtematrizen. Zusammengesetzte Systeme und Tensorprodukte. Verschränkte Zustände und Quanteninformation.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden -das mathematische Modell der Quantenmechanik erläutern und interpretieren, -physikalische Annahmen von ihren mathematischen Konsequenzen unterscheiden, -die Angemessenheit mathematischer Methoden in der Behandlung quantenmechanischer Probleme bewerten, -die fundamentalen Unterschiede zwischen klassischer Physik und Quantenmechanik erläutern.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Die Vorlesungen der ersten beiden Studienjahre des entsprechenden Studienganges.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur J. v. Neumann: Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Physics I. G.W. Mackey: Mathematical Foundations of Quantum Mechanics.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Modular Forms					
Modul Nr. /en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Modular Forms	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Die Modulgruppe, Modulformen, $k/12$ -Formel, die Algebra der Modulformen, Eisenstein-Reihen, Theta-Reihen, Hecke-Operatoren, L-Funktionen, Summen von Quadraten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der Modulformen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Complex Analysis, Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur Freitag, Busam: Funktionentheorie 1; Serre: A course in arithmetic; A. Knapp: Elliptic curves
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Modulformen					
Modul Nr. /de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Modulformen	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Die Modulgruppe, Modulformen, $k/12$ -Formel, die Algebra der Modulformen, Eisenstein-Reihen, Theta-Reihen, Hecke-Operatoren, L-Funktionen, Summen von Quadraten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der Modulformen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Complex Analysis, Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur Freitag, Busam: Funktionentheorie 1; Serre: A course in arithmetic; A. Knapp: Elliptic curves
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Nichtglatte Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0202	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch oder englisch			Modulverantwortliche Person Wollner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Nichtglatte Optimierung	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
	0	0	0	0	0
2	Lerninhalt Nichtglatte Optimierung: Beispiele, Subdifferential konvexer Funktionen, Subgradienten-Verfahren, Schnittebenenverfahren, epsilon-Subdifferential, Bundle-Methoden, Anwendungen; Nichtglatte Gleichungssysteme: Beispiele, allgemeine Newton-artige Verfahren, verallgemeinerte Differentiale, Semiglattheit, semiglatte Newton-Verfahren, Anwendungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls - kennen sie die analytischen Grundlagen und Verfahren für nichtglatte Optimierungsprobleme - verstehen sie die spezifischen Schwierigkeiten und die resultierenden Konzepte bei nichtglaten Problemen - kennen sie Anwendungsszenarien und können diese lösen - beherrschen sie Verfahren zur Lösung nichtglatter Gleichungen - kennen sie relevanter Anwendungen für nichtglatte Gleichungssysteme und können diese mit den erlernten Verfahren lösen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Optimierung				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung mündlich, bei großer Teilnehmerzahl gegebenenfalls durch eine Klausur. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung				

	Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung J.F. Bonnans, J. Gilbert, C. Lemaréchal, C.A. Sagastizábel: Numerical Optimization
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Master (opt) Wird im Wechsel mit mit Spieltheorie und Inner-Punkte-Verfahren der konvexen Optimierung angeboten und ist empfohlen für den Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik des B.Sc. Mathematik.

Modulbeschreibung

Modulname Numerical Linear Algebra					
Modul Nr. 04-10-0043/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Gerisch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Numerical Linear Algebra	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme, Singulärwertzerlegung, Eigenwertprobleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die wichtigsten numerischen Verfahren der linearen Algebra beschreiben, klassifizieren, erklären und anwenden. Sie sollen die Methoden vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Lineare Algebra, Einführung in die Numerische Mathematik oder vergleichbare Vorkenntnisse				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur Trefethen/Bau: Numerical Linear Algebra, SIAM Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM				



	Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 2, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num)

Modulbeschreibung

Modulname Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen					
Modul Nr. 04-10-0393/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Egger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Anfangswertprobleme: Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konvergenzanalyse, Stabilitätsbegriffe Randwertprobleme: Schießverfahren, Finite-Differenzen-Verfahren; Stabilität und Konvergenz; Partielle Differentialgleichungen: Finite Differenzenverfahren, Konvergenzanalyse;				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können verschiedene numerische Lösungsverfahren und Konstruktionsprinzipien beschreiben, klassifizieren, erklären und anwenden. Sie sollen die Methoden und Prinzipien vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Lineare Algebra, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Einführung in die Numerik oder vergleichbare Kenntnisse etwa aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Deuflhard, Bornemann: Numerische Mathematik 2 Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 2
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num)

Modulbeschreibung

Modulname Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen für Ingenieurwissenschaften					
Modul Nr. 04-10-0042/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Egger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen für Ingenieurwissenschaften	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Anfangswertprobleme: Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konvergenzanalyse, Stabilitätsbegriffe Randwertprobleme: Schießverfahren, Finite-Differenzen-Verfahren; Stabilität und Konvergenz;				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können verschiedene numerische Lösungsverfahren und Konstruktionsprinzipien beschreiben, klassifizieren, erklären und anwenden. Sie sollen die Methoden und Prinzipien vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Lineare Algebra, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Einführung in die Numerik oder vergleichbare Kenntnisse etwa aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				

	Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Deuflhard, Bornemann: Numerische Mathematik 2 Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 2
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num)

Modulbeschreibung

Modulname Numerische Lineare Algebra					
Modul Nr. 04-10-0043/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Gerisch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Numerische Lineare Algebra	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme, Singulärwertzerlegung, Eigenwertprobleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die wichtigsten numerischen Verfahren der linearen Algebra beschreiben, klassifizieren, erklären und anwenden. Sie sollen die Methoden vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Lineare Algebra, Einführung in die Numerische Mathematik oder vergleichbare Vorkenntnisse				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur Trefethen/Bau: Numerical Linear Algebra, SIAM				

	Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 2, Springer
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num)

Modulbeschreibung

Modulname Probability Theory					
Modul Nr. 04-10-0045/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Betz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Probability Theory	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Maßtheoretische Grundlagen, Integrationstheorie, Zufallsgrößen, Konvergenzbegriffe, charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, 0-1-Gesetze, bedingte Erwartungen, zeitdiskrete Martingale, Grenzwertsätze (Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz)				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Integrationstheorie, Einführung in die Stochastik				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur Bauer: Probability Theory Billingsley: Probability and Measure Elstrodt: Maß-und Integrationstheorie Gänssler, Stute: Wahrscheinlichkeitstheorie Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Real and complex manifolds					
Modul Nr.	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Große-Brauckmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Real and complex manifolds	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Nötige Voraussetzungen der mengentheoretische Topologie: Kompaktheit, Stetigkeit, Hausdorff-Eigenschaft, Relativtopologie. Algebraische Topologie: Zusammenhang, Fundamentalgruppe, Überlagerung. Mannigfaltigkeiten: Differenzierbarkeit, Tangentialbündel, Untermannigfaltigkeiten. Vektoranalysis: Differentialformen, Satz von Stokes. Weitere Themen wie z.B. Riemannsche Flächen, Vektorfelder und Satz von Frobenius.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende können analysieren, welche Konzepte der Analysis und Funktionentheorie sich invariant formulieren lassen und sind in der Lage dies im passenden Kalkül zu beschreiben.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Lineare Algebra, Funktionentheorie, Differentialgleichungen, Integration.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur Forster: Riemannsche Flächen, Ballmann: Einführung in die Geometrie und Topologie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (geo)

Modulbeschreibung

Modulname Seitenkanalangriffe gegen IT-Systeme					
Modul Nr. 04-10-0218/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Schindler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Seitenkanalangriffe gegen IT-Systeme	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Mathematik: Modellierung von Seitenkanalinformationen durch stochastische Prozesse, statistische Entscheidungstheorie, multivariate Statistik, elementare Statistik, elementare Zahlentheorie (Ziele: Verstehen und Entwickeln von Angriffen, optimale Verwertung der Seitenkanalinformation). Kryptographie und IT-Sicherheit: Laufzeitangriffe, Powerangriffe.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen mathematischen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Seitenkanalangriffen. Sie sind in der Lage, die vermittelten mathematischen Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Lineare Algebra, Einführung in die Stochastik oder vergleichbare Kenntnisse; Kenntnisse in Kryptographie wünschenswert				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	<p>Literatur</p> <p>H.-O. Georgii: Stochastik - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 5. Auflage, De Gruyter, Berlin 2015.</p> <p>F.E. Beichelt, D.C. Montgomery: Teubner Taschenbuch der Stochastik - Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse, Mathematische Statistik. Teubner, Wiesbaden 2003.</p> <p>O.J.W.F. Kardaun: Classical Methods of Statistics. Springer, Berlin 2005.</p> <p>J. Buchmann: Einführung in die Kryptographie. 5. erw. Auflage, Springer, Berlin</p> <p>S. Mangard, E. Oswald, T. Popp: Power Analysis Attacks - Revealing the Secrets of Smart Cards. Springer, Berlin 2007.</p> <p>sowie eine Vielzahl einschlägiger Aufsätze</p>
10	<p>Kommentar</p> <p>empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto)</p>

Modulbeschreibung

Modulname Sobolev Spaces					
Modul Nr. 04-10-0514/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch oder englisch			Modulverantwortliche Person Stinner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Sobolev Spaces	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Konstruktion von Sobolev-Räumen, Einbettungs- und Spursätze, Anwendungen auf Partielle Differentialgleichungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der Sobolev-Räume. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Lineare Algebra, Integrationstheorie				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur				

	Alt: Lineare Funktionalanalysis (Springer); Dobrowolski: Angewandte Funktionalanalysis (Springer)
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (ana)

Modulbeschreibung

Modulname Spieltheorie					
Modul Nr. 04-10-0312/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Ulbrich		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Spieltheorie	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Kooperative Spiele: Koalitionen, Lösungskonzepte, Stabile Mengen, Core, Shapley-Wert, konvexe Spiele. Nicht-kooperative Spiele: Sequentielle und strategische Spiele, Zwei-Personen- und n-Personenspiele, Nullsummen- und Nicht-Nullsummen-Spiele, diskrete und kontinuierliche Spiele. Lösungskonzepte (u.a. Nash Equilibrium). Fixpunktsätze (z.B. Brouwer). Existenz-Resultate (z.B. Minimax Theorem) und Unmöglichkeitssätze. Algorithmische Aspekte. Anwendungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind mit den verschiedenen Teilgebieten der Spieltheorie, ihrem praktischen Nutzen und ihren Grenzen vertraut. Sie verstehen grundlegende (Lösungs-)Konzepte der kooperativen oder nicht-kooperativen Spieltheorie. Sie diskutieren deren technische Begriffe an Hand von Beispielen und modellieren damit einfache konkrete Situationen präzise. Sie beweisen und wenden mathematische Theoreme an, um Spiele zu analysieren, und bewerten diese Vorhersagen für die Praxis. Sie beschreiben algorithmische Aspekte von Spielen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung				

	Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Osborne: An Introduction to Game Theory Forg, Szép und Szidarovszky: Introduction to the Theory of Games Krabs: Spieltheorie: Dynamische Behandlung von Spielen Berninghaus, Ehrhart und Güth: Strategische Spiele
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (opt)

Modulbeschreibung

Modulname Topological Groups					
Modul Nr. 04-10-0302/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Mars		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Topological Groups	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Homogene Räume, (normale) Untergruppen und Faktorgruppen, Umgebungsfilter der 1, Trennungsaxiome, Zusammenhangskomponente der 1, Sätze der offenen Abbildungen, lokalkompakte Gruppen, Haar-Maß lokalkompakter Gruppen, ggf. Pontryagin-Dualität kompakter bzw. diskreter Gruppen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der topologischen Gruppen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Einführung in die Algebra, Topologie				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur Philip J. Higgins: An introduction to topological groups, Cambridge University Press, 1974; Dikran N. Dikranjan, Ivan R. Prodanov, Luchezar N. Stoyanov: Topological groups, Dekker 1989; MacCarty, George: Topology, an introduction with application to topological groups, New York: McGraw-Hill, 1976; N. Boubaki, Groupes topologiques, Hermann, 1960
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Topologie					
Modul Nr. 04-10-0031/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Topologie	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Trennungsaxiome, Kompaktheit, Funktionenräume, Zusammenhang, Fundamentalgruppe und Überlagerungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit grundlegenden topologischen Begriffen vertraut und in der Lage, diese Begriffe und die erarbeiteten Methoden in konkreten Situationen einzusetzen. Die Studierenden sollen außerdem topologische Methoden in verschiedenen Bereichen der Mathematik anwenden können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Einführung in die Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur				

	Munkres: Topology, Prentice Hall Bredon: Topology and Geometry, Springer Ossa: Topologie, Vieweg Hatcher: Algebraic Topology, Cambridge University Press Dugundji: Topology, McGraw-Hill Kelley: General Topology, Ishi Press
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Topologische Gruppen					
Modul Nr. 04-10-0302/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Mars		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Topologische Gruppen	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Homogene Räume, (normale) Untergruppen und Faktorgruppen, Umgebungsfilter der 1, Trennungsaxiome, Zusammenhangskomponente der 1, Sätze der offenen Abbildungen, lokalkompakte Gruppen, Haar-Maß lokalkompakter Gruppen, ggf. Pontryagin-Dualität kompakter bzw. diskreter Gruppen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Theorie der topologischen Gruppen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Einführung in die Algebra, Topologie				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics				

9	Literatur Philip J. Higgins: An introduction to topological groups, Cambridge University Press, 1974; Dikran N. Dikranjan, Ivan R. Prodanov, Luchezar N. Stoyanov: Topological groups, Dekker 1989; MacCarty, George: Topology, an introduction with application to topological groups, New York: McGraw-Hill, 1976; N. Bourbaki, Groupes topologiques, Hermann, 1960
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg)

Modulbeschreibung

Modulname Wahrscheinlichkeitstheorie					
Modul Nr. 04-10-0045/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kohler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Wahrscheinlichkeitstheorie	9	Vorlesung mit Übung	4V+2Ü
2	Lerninhalt Maßtheoretische Grundlagen, Integrationstheorie, Zufallsgrößen, Konvergenzbegriffe, charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, 0-1-Gesetze, bedingte Erwartungen, zeitdiskrete Martingale, Grenzwertsätze (Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz)				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis, Integrationstheorie, Einführung in die Stochastik				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc Mathematik, M.Sc. Mathematics, LaG Mathematik
9	Literatur Bauer: Probability Theory Billingsley: Probability and Measure Elstrodt: Maß-und Integrationstheorie Gänssler, Stute: Wahrscheinlichkeitstheorie Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto), Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname					
Modul Nr.	Kreditpunkte CP	Arbeitsaufwand h	Selbststudium h	Moduldauer	Angebotsturnus
Sprache			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

1.3.4. Überfachlicher Bereich

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Programmierung 1					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Egger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vp	Einführung in die Programmierung 1	3	Vorlesung mit Programmierpraktikum	2V+2Ü
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung eines C-Compilers in einer Linux-Umgebung. - Elementare Konzepte der Programmiersprache C (Datentypen inkl. Speichermanagement und Pointer, Variablen, Ausdrücke, Standardfunktionen, logische Operationen, Kontrollstrukturen, Eingabe und Ausgabe, Funktionen). - Begriff der Komplexität (Speicher, Rechenzeit) von Algorithmen. - Nutzung eines Debuggers. 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken des Programmierens in der Programmiersprache C und können diese durch sicheren und vertrauten Umgang mit der Sprache zur Umsetzung vorgelegter Algorithmen anwenden. Sie können einfache mathematische Algorithmen korrekt, übersichtlich, klar strukturiert und dokumentiert implementieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Übungs- und Programmieraufgaben als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Sc. Angewandte Mechanik, B.Sc. CE
9	Literatur Elias Fischer, C-HowTo: Programmieren lernen mit der Programmiersprache C, Books on Demand, ISBN 9783839181041, 2012. Online unter: http://www.c-howto.de/tutorial.html
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Programmierung 2					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Egger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vp	Einführung in die Programmierung 2	3	Vorlesung mit Programmierpraktikum	2V+2Ü
2	Lerninhalt - Einführung in die objektorientierte Programmierung anhand einfacher Klassenhierarchien in C++. - Einführung in die Standard Template Library und Nutzung für fortgeschrittene Datenstrukturen (Vektoren, Matrizen, Schlangen, Stapel). - Sensibilisierung für das Rechnen mit Gleitpunktzahlen. - Nutzung und Erstellung von Softwarebibliotheken (Prinzip und Beispiele). - Einführung in die Programmierung mit Matlab (Kontrollstrukturen, Funktionen, Vektoroperation, Grafik, Mex-Interface).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Aufbauend auf EP1 können die Studierenden grundlegende Techniken des objektorientierten Programmierens anhand der Programmiersprache C++ wiedergeben und beschreiben und durch sicheren und vertrauten Umgang mit der Sprache zur Umsetzung einfacher Klassen anwenden. Die Studierenden können existierende Programmibliotheken in ihre Programme einbinden. Die Studenten können, aufbauend auf ihren erlangten Programmierfähigkeiten, die Programmierumgebung Matlab sicher zur Umsetzung einfacher mathematischer Algorithmen nutzen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Einführung in die Programmierung 1				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Übungs- und Programmieraufgaben als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				

7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, B.Sc. Angewandte Mechanik, B.Sc. CE
9	Literatur - J. Pitt-Francis & J Whiteley, Guide to Scientific Computing in C++, Springer-Verlag London, ISBN 9781447127352, 2012. - B. Stroustrup, The C++ Programming Language, 4th Edition, Addison-Wesley, ISBN 9780321563842, 2013. - The C++ Resources Network. Online: http://www.cplusplus.com/ - Matlab Online Documentation, The Mathworks. Online: http://de.mathworks.com/help/matlab/index.html
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Mathematische Modellierung					
Modul Nr. 04-10-0044/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Einführung in die Mathematische Modellierung	5	Vorlesung mit Übung	2V+2Ü
2	Lerninhalt Grundlagen, statische lineare, nicht-lineare und diskrete Systeme, dynamische Systeme in ein und mehreren Dimensionen, Systeme mit Gegner, Zufall.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können grundlegende Techniken der mathematischen Modellierung wiedergeben, beschreiben und anwenden. Sie kennen für typische Anwendungsaufgaben einfache Lösungsmethoden für die entstehenden mathematischen Grundprobleme und können sie anwenden. Sie sollen in neuen Anwendungsgebieten mögliche mathematische Modellierungsansätze erkennen und übertragen und Ergebnisse interpretieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%)				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur Skript
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname English for Mathematicians					
Modul Nr. 41-21-0382	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-ku	English for Mathematicians	3	Sprachkurs	2Ü
2	<p>Lerninhalt This English for Specific Purposes course is specifically designed for students of mathematics with upper-intermediate to advanced English language skills (at least 65 points on the placement test) who would like to improve their writing and oral communication skills in the field of mathematics at university level. The intensive course reviews topics important for written academic English (e.g. sentence structure, punctuation, paragraph development, logical coherence) and identifies common mistakes and pitfalls; special features involving mathematical terminology and notation, and mathematical argumentation are also covered. Basic elements of an academic essay and scientific research paper as well as of oral presentations in mathematics are discussed. Among other activities, students typically prepare, in small groups, a mathematical topic of a general nature for presentation and submit a group essay as well as an individual essay involving mathematical argumentation for grading.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Students will be aware of language quality and style in the communication of mathematics in the medium of English. They will analyse and practice written and oral communication with particular emphasis on mathematical ideas, mathematical argument and clarity and precision in mathematical expression. As a result they will have learnt to express themselves in English at a level appropriate for mathematical presentations, both orally and in writing.</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis and Linear Algebra at least 65 points on the placement test given by SPZ or English Paternoster for Mathematicians (required for participation)</p>				
5	<p>Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (oral presentations and written essays)</p>				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung</p>				
7	Benotung				

	Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Higham: Handbook of Writing for the Mathematical Sciences Krantz: A Primer of Mathematical Writing Steenrod, Halmos, Schiffer, Dieudonne: How to Write Mathematics Trzeciak: Writing Mathematical Papers in English
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname English Paternoster for Mathematicians					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Otto		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-ku	English Paternoster for Mathematicians	3	Sprachkurs	2Ü
2	Lerninhalt This course is aimed at students of mathematics with intermediate English language skills (50-64 points on the placement test) who wish to improve their oral and written communication skills in mathematics. The first part of the course deals with typical problems with grammar and vocabulary in academic papers and essays in English. This includes a review of verb tenses, word order, prepositions, gerunds vs infinitives after verbs, definite and indefinite articles, and false friends. We practise written skills in small groups or pairs by writing up math proofs and a longer essay, focusing on clear and logical presentation of mathematical ideas. Students discuss topics in mathematics in small groups. The same small groups of students are required to give a short presentation of the chosen topic as part of the final grade. Each student also prepares a short written assignment to be handed in for grading.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse By the end of the Paternoster course, students will be prepared to take part in the successive higher level course English for Mathematicians, having acquired the basic skills to deal with mathematical content in the medium of English. In addition, they will have the ability to successfully attend and complete the English-language modules offered in the second year of the B.Sc. in Mathematics.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: 50-64 points on the placement test given by SPZ				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (oral presentations and written essays)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics
9	Literatur Reid, Joy: The Process of Composition, Longman Steenrod, Halmos, Schiffer, Dieudonne: How to Write Mathematics Trzeciak: Writing Mathematical Papers in English
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 1. Jahr

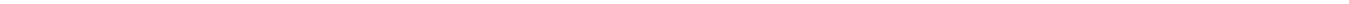
Modulbeschreibung

Modulname Externes Praktikum					
Modul Nr. 04-10-0051/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 1 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt Praktikumstätigkeit außerhalb der Universität bei einem Unternehmen oder einer Institution.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sammeln Erfahrung in für Mathematiker/ Mathematikerinnen realistischer Arbeitsumgebung. Sie können sich in ein Team einfügen. Sie haben ein Bild von einem möglichen zukünftigen Arbeitsfeld und können darüber berichten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Pflichtmodule des 1. und 2. Studienjahres In der Regel werden Praktikumsplätze auf Eigeninitiative der Studierenden gefunden. Damit ein Praktikum anerkannt werden kann, muß es sich hinreichend für den Studiengang eignen. Bei nur teilweise Eignung, muß die Dauer entsprechend länger sein. Die Eignung des Praktikums muss von einem Dozenten des Fachbereichs Mathematik anerkannt werden, der dann auch den Schein ausstellt.				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Bericht und Vortrag bei mitbetreuendem Dozenten des Fachbereichs)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematics				
9	Literatur				
10	Kommentar 4 Wochen / 150 Stunden Praktikum				

	empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr
--	---------------------------------------------

Modulbeschreibung

Modulname Interdisziplinäres Projekt					
Modul Nr. 04-10-0398/de	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-pr	Interdisziplinäres Projekt	2	Projekt	1P
2	Lerninhalt Gruppenarbeit zusammen mit Studierenden anderer Studiengänge an anwendungsorientierten interdisziplinären Projekten. Zu einer komplexen und offenen Aufgabenstellung müssen mathematische und interdisziplinäre Aufgaben bewältigt werden. Die Studierenden müssen eigene Lösungswege finden und vertreten. Sie werden durch ausgebildete Teambegleiter aus den beteiligten Fachdisziplinen methodisch und fachlich angeleitet.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Erkennen, dass Mathematikerinnen und Mathematiker in einzelnen Teilgebieten anderer Fachdisziplinen nach kurzer Einarbeitung wertvolle Beiträge liefern können. Fähigkeit auch in größeren heterogenen Gruppen effektiv zu arbeiten. Mathematische Arbeitsweise als universelles Wissen zum Systematisieren und Strukturieren wesentlicher Zusammenhänge erleben.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Präsentation der Projektergebnisse in einem Vortrag)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur				



10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Lehren und Lernen von Mathematik					
Modul Nr. 04-10-0086/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Lehren und Lernen von Mathematik	5	Vorlesung mit Übung	2V+2Ü
2	Lerninhalt Modelle zur Behandlung typischer Unterrichtssituationen, Aufgabentheorie, Lernzieltypologie, Wege zum langfristigen Kompetenzaufbau				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden unterschiedliche theoretische Konzepte und Gestaltungsmodelle für typische mathematische Lehr- und Lernsituationen in heterogenen Lerngruppen beschreiben und umsetzen, Aufgaben auswählen und gestalten mit einem definierten Kompetenzprofil und können die Ziele und Inhalte mathematischer Lernumgebungen begründen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra oder vergleichbare Vorkenntnisse				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur, bei geringer Teilnehmerzahl gegebenenfalls mündlich. Die Form der Prüfung wird anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl in den ersten beiden Veranstaltungswochen festgelegt.); Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Bearbeitung eines Teils der Hausübungen. Die Anzahl sowie das Bewertungsschema der Hausübungen als Studienleistung wird während des ersten Veranstaltungstermins durch die Prüferin/den Prüfer bekannt gegeben.)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard" (100%) Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik
9	Literatur Skript Bruder,R., Leuders,T., Büchter,A.(2008): Mathematikunterricht entwickeln, Cornelsen Verlag Scriptor ; Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (Hrsg.)(2015), Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer Berlin Heidelberg
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Logik und Grundlagen					
Modul Nr. 04-10-0024/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kohlenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Logik und Grundlagen	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Elementare Logik: Aussagenlogik und Logik erster Stufe; Syntax, Semantik und Beweiskalküle. Elementare axiomatische Mengenlehre; mengentheoretische Modellierung mathematischer Objekte; Ordinalzahlen, Kardinalzahlen. Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit anhand eines einfachen Berechnungsmodells.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden verstehen einfache Formalisierungen mathematischer Aussagen in formalen Systemen und können auf elementarem Niveau mit Beweisen in einem formalen System umgehen. Sie können exemplarisch die Modellierung allgemeiner mathematischer Begriffsbildungen, Konstruktionen und Beweise im Rahmen der Mengenlehre nachvollziehen. Sie kennen die Bedeutung der fundamentalen Konzepte aus klassischer Logik und Berechenbarkeitstheorie für Grundlagenfragen der Mathematik. Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung können die Studierenden z.B. zu Fragen der folgenden Art informiert Stellung nehmen: "Was ist eine wahre Aussage?", "Was ist ein Beweis?", "Wo liegt der Unterschied zwischen Mengen und Klassen?", "Wie misst man verschiedene Grade der Unendlichkeit?", "In welchem Sinne ist mathematische Erkenntnis sicher?", "Kann man jede wahre mathematische Aussage beweisen?"				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: allgemeines mathematisches Grundwissen aus dem 1.Fachsemester				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (mündliche Prüfungsgespräche in Kleingruppen sowie in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				

7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik, LaG Mathematik
9	Literatur (Exemplarisch) Forster, T.: Logic, Induction and Sets. CUP, 234pp., 2003 Kay, R.: The Mathematics of Logic. CUP, 204pp., 2007 Schindler, R.: Logische Grundlagen der Mathematik. Springer, 203pp., 2009
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt

Modulbeschreibung

Modulname Mathematik im Kontext					
Modul Nr. 04-10-0022/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kümmerer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-vu	Mathematik im Kontext	5	Vorlesung mit Übung	2V+1Ü
2	Lerninhalt Ausgewählte Kapitel der Mathematik im historischen und kulturhistorischen Kontext. Insbesondere -Überblick über die Geschichte der Mathematik; -Zahlen von der Antike bis heute; -Irrationale Zahlen, Fibonacci-Zahlen, Kettenbrüche; -Unendlichkeit von Zenon bis Cantor; -Unendlich kleine Größen, Maßtheorie und Nichtstandard-Analysis; -Mathematik in Schule und Universität im Vergleich.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, anhand konkreter mathematischer Inhalte Mathematik in ihren Wechselwirkungen zu Kultur und Gesellschaft zu beschreiben, die Rolle der Mathematik in ihren verschiedenen Kontexten zu beurteilen und das Fach Mathematik in Beruf und Öffentlichkeit angemessen zu vertreten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (mündliche Prüfungsgespräche in Kleingruppen sowie in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				

9	Literatur Victor Katz: A History of Mathematics. Harper Collins, 1993. C. Boyer: A History of Mathematics. John Wiley, 1968ff. C. C. Gillispie: Dictionary of Scientific Biography. Charles Scribner's Sons, 1970 - 1991. P. J. Davies, R. Hersh: Erfahrung Mathematik. Birkhäuser, 1994. M. Kline: Mathematical Thought from Ancient to Modern Times. Oxford University Press, 1972. H. Wußing: 6000 Jahre Mathematik. Springer, 2008.
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Proseminar					
Modul Nr. 04-10-0025/de	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-ps	Proseminar	3	Proseminar	2S
2	Lerninhalt Ein einfaches Thema wird an einzelne Studierende oder an kleine Gruppen vergeben. Die fachlichen Inhalte sind themenabhängig. Einzelne Seminarthemen können auch Projektcharakter haben. Jeder Teilnehmer präsentiert in einem wenigstens einstündigen Vortrag das Thema dem gesamten Seminar. Der Vortrag wird im Seminar hinsichtlich der verwendeten Präsentationstechniken reflektiert. Jeder Teilnehmer arbeitet seinen Vortrag abschließend in LaTeX aus.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können eine Literaturrecherche durchführen, sich ein mathematisches Thema im Selbststudium aneignen und dieses in einem Vortrag anschaulich präsentieren sowie mittels LaTeX schriftlich angemessen darstellen. Sie sind in der Lage, Vorträge anderer inhaltlich und in Hinblick auf Präsentationstechniken zu analysieren und zu diskutieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur themenabhängig				

10

Kommentar

empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Proseminar					
Modul Nr. 04-10-0025/en	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	...-ps	Proseminar	3	Proseminar	2S
2	Lerninhalt Ein einfaches Thema wird an einzelne Studierende oder an kleine Gruppen vergeben. Die fachlichen Inhalte sind themenabhängig. Einzelne Seminarthemen können auch Projektcharakter haben. Jeder Teilnehmer präsentiert in einem wenigstens einstündigen Vortrag das Thema dem gesamten Seminar. Der Vortrag wird im Seminar hinsichtlich der verwendeten Präsentationstechniken reflektiert. Jeder Teilnehmer arbeitet seinen Vortrag abschließend in LaTeX aus.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können eine Literaturrecherche durchführen, sich ein mathematisches Thema im Selbststudium aneignen und dieses in einem Vortrag anschaulich präsentieren sowie mittels LaTeX schriftlich angemessen darstellen. Sie sind in der Lage, Vorträge anderer inhaltlich und in Hinblick auf Präsentationstechniken zu analysieren und zu diskutieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: Analysis und Lineare Algebra				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Vortrag, Ausarbeitung, aktive Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Studienleistung: Bewertungssystem "bestanden/nicht bestanden"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur themenabhängig				

10

Kommentar

empfohlen für: Mathematik: Bachelor 2. Jahr

1.3.5. Bereich Abschlussarbeit

Modulbeschreibung

Modulname Bachelor Thesis					
Modul Nr. 04-10- 4000/en	Kreditpunkte 12 CP	Arbeitsaufwand 360 h	Selbststudium 360 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 1 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Haller-Dintelmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt Eine Bachelor-Arbeit ist eine schriftliche mathematische Arbeit, die nach wissenschaftlichen Grundsätzen angefertigt wird. Typische Aufgabenstellungen sind: ein mathematisches Ergebnis auszuarbeiten oder auch bekannte Resultate neu zusammenzustellen. Der Fortschritt der Arbeit wird regelmäßig mit dem Betreuer diskutiert.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden - mathematische Sachverhalte korrekt präsentieren - einen mathematischen Text interpretieren - eine systematische Darstellung eines umfangreichen Themas aufbauen Die Studierenden sollen - ein wissenschaftliches Satzsystem wie LaTeX gebrauchen - ausführlich und verständlich erklären - das bearbeitete Thema auf den mathematischen Kontext beziehen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Seminar- und Wahlpflichtmodule in Absprache mit dem Betreuer				
5	Prüfungsform Hausarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur themenabhängige Forschungsliteratur				

	ergänzend: Kümmerer, B.: Wie man mathematisch schreibt, Springer Spektrum 2016
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr

Modulbeschreibung

Modulname Bachelor-Arbeit					
Modul Nr. 04-10- 4000/de	Kreditpunkte 12 CP	Arbeitsaufwand 360 h	Selbststudium 360 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 1 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Haller-Dintelmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt Eine Bachelor-Arbeit ist eine schriftliche mathematische Arbeit, die nach wissenschaftlichen Grundsätzen angefertigt wird. Typische Aufgabenstellungen sind: ein mathematisches Ergebnis auszuarbeiten oder auch bekannte Resultate neu zusammenzustellen. Der Fortschritt der Arbeit wird regelmäßig mit dem Betreuer diskutiert.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - mathematische Sachverhalte korrekt präsentieren - einen mathematischen Text interpretieren - eine systematische Darstellung eines umfangreichen Themas aufbauen Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - ein wissenschaftliches Satzsystem wie LaTeX gebrauchen - ausführlich und verständlich erklären - das bearbeitete Thema auf den mathematischen Kontext beziehen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Seminar- und Wahlpflichtmodule in Absprache mit dem Betreuer				
5	Prüfungsform Hausarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Fachprüfung: Bewertungssystem "Standard"				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Mathematik				
9	Literatur themenabhängige Forschungsliteratur				

	ergänzend: Kümmerer, B.: Wie man mathematisch schreibt, Springer Spektrum 2016
10	Kommentar empfohlen für: Mathematik: Bachelor 3. Jahr