

Modulhandbuch
für den Bachelorstudiengang Mathematik

1) Pflichtmodule für alle Studienrichtungen (1. – 4. Fachsemester)	4
B-001 Lineare Algebra I	4
B-002 Lineare Algebra II	5
A-001 Analysis I	6
A-002 Analysis II	7
A-003 Computeralgebrasysteme	8
A-004 Numerische Mathematik I	9
C-001 Stochastik	10
I-001 Informatik I	11
I-002 Informatik II	12
2) Pflichtmodule für unterschiedliche Studienrichtungen	13
A-005 Differentialgleichungen	13
A-006 Numerische Behandlung von Differentialgleichungen I	14
B-003 Diskrete Mathematik und Optimierung	15
C-002 Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik	16
C-003 Versicherungsmathematik	17
3) Fachübergreifende Pflichtmodule	18
P-001 Mathematisches Praktikum	18
S-001 Mathematisches Seminar	19
4) Wahlpflichtmodule	20
B-004 Algebra	20
A-007 Funktionentheorie	21
P-002 Betriebspraktikum	22
5) Wahlmodule	23
<i>A: Analysis und Numerik</i>	<i>23</i>
A-101 Maß- und Integrationstheorie	23
A-102 Funktionalanalysis	24
A-103 Funktionenräume	25
A-104 Numerische Mathematik II	26
A-105 Approximationsmethoden	27
A-106 Fourier- und Waveletmethoden	28
A-107 Numerik dünn besetzter Matrizen	29
A-108 Spezielle Matrizen	30
A-109 Mathematische Modellierung und Simulation	31
<i>B: Optimierung, Diskrete Mathematik, Algebra, Geometrie</i>	<i>32</i>
B-101 Diskrete Optimierung	32
B-102 Nichtlineare Optimierung	33
B-103 Mathematische Grundlagen der Mustererkennung	34
B-104 Codierungstheorie	35
B-105 Kryptologie	36
B-106 Kombinatorik I	37
B-107 Mathematische Logik	38
B-108 Algebraische Topologie	39
B-109 Allgemeine Algebra I	40
B-110 Differentialgeometrie	41

B-111 Geometrie	42
B-112 Konvexe und Diskrete Geometrie	43
B-113 Semidefinite Optimierung	44
B-114 Geometrie der Zahlen	45
<i>C: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik, Finanz- und Versicherungsmathematik</i>	<i>46</i>
C-102 Mathematische Statistik II	46
C-103 Ökonometrische Modelle	47
C-104 Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen	48
6) Weitere Wahlpflichtmodule	49
<i>Physik</i>	<i>49</i>
IEF ext 006 Physik (Experimentalphysik)	49
12632 Theoretische Physik II	50
12633 Theoretische Physik III	51
12634 Theoretische Physik IV	52
<i>Chemie</i>	<i>53</i>
CH05 Physikalische Chemie I - Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie ..	53
CH06 Physikalische Chemie II – PC IIA Chemische Kinetik und Transportphänomene	54
CH08 Theoretische Chemie - Computerchemie	55
CH16 Physikalische Chemie IIIA - Statistische und molekulare Thermodynamik: Grundlagen und einfache Anwendungen in der Chemie	56
CH22 Physikalische Chemie IIIB - Statistische Thermodynamik realer chemischer Systeme	57
<i>Biologie</i>	<i>58</i>
B01 Ökologie	58
B07 Genetik	60
B13 Biophysik	62
B16 Stammesgeschichte und Evolution	64
<i>Informatik</i>	<i>66</i>
IEF 017 Softwaretechnik	66
IEF 012 Rechnernetze	67
IEF 005 Betriebssysteme	68
IEF 057 Berechenbarkeit und Komplexität	69
IEF 023 Datenbanken I	70
IEF 026 Digitale Signalverarbeitung	71
IEF 042 Modellierung und Simulation	72
IEF 037 Hochleistungsrechnen	73
IEF 022 Computergrafik	74
IEF 047 Programmierbare integrierte Schaltungen	75
IEF 035 Hochintegrierte Systeme I	76
IEF 041 Modellbildung und Simulation technischer Prozesse	77
IEF 053 Statistische Nachrichtentheorie	78
IEF 046 Objektorientierte Softwaretechnik	79
<i>Elektrotechnik</i>	<i>80</i>
IEF 135 Grundlagen der Elektrotechnik ET	80
IEF 015 Signale und Systeme 1	82
IEF 016 Signale und Systeme 2	83
IEF 007 Elektrische Netzwerke und Effekte	84
IEF 056 Theoretische Elektrotechnik 1	85

<i>Maschinenbau</i>	86
MSF 0 01 Technische Mechanik 1 / Statik	86
MSF 0 10 Technische Thermodynamik	87
MSF 0 02 Technische Mechanik 2 / Elastostatik und Festigkeitslehre.....	88
MSF 0 03 Technische Mechanik 3 / Kinematik und Dynamik.....	89
MSF 1 02 Grundlagen der Regelungstechnik	90
MSF 1 01 Grundlagen der Strömungsmechanik	91
MSF 1 11 Strukturmechanik und FEM 1	92
<i>Wirtschaftswissenschaften</i>	93
WSF BA WI BM 03 12 Einführung in die Grundlagen der BWL.....	93
WSF BA WI BM 04 12 Grundlagen der BWL: Führungsaufgaben.....	94
WSF BA WI AM 04 12 Allgemeine BWL: Unternehmensrechnung.....	95
WSF BA WI BM 06 12 Controlling und betriebliches Rechnungswesen	96
WSF BA WI AM 02 12 VWL I: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	97
WSF BA WI AM 05 12 VWL III: Grundlagen der Wirtschaftstheorie.....	98
WSF BA WI PMV 02 12 VWL IV: Grundlagen der Wirtschaftspolitik	99
WSF BA WI PMV 01 12 VWL II: Bevölkerung, Familie und Staat.....	100
<i>Softskills</i>	101
Fremdsprachenkompetenz Englisch I	101
Fremdsprachenkompetenz Englisch II	102
Fremdsprachenkompetenz Englisch III.....	103

1) Pflichtmodule für alle Studienrichtungen (1. – 4. Fachsemester)

B-001 Lineare Algebra I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Lineare Algebra I
Modulnummer	B-001
Modulverantwortliche	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Lineare Algebra und analytische Geometrie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Analysis II, Algebra II sowie alle Aufbau- und Wahl- Module der Bachelor-Studiengänge Mathematik und Lehramt Gymnasi- um (Mathematik).
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Logisches Schließen, natürliche Zahlen, vollständige Induktion, naive Mengenlehre, Relationen, Abbildungen ◦ Gruppen, Ringe, Körper ◦ Vektorräume, Basis und Dimension für endlich erzeugte Vektorräume, lineare Abbildungen und Faktorraum, dualer Raum und duale Abbildung ◦ Matrizen und lineare Gleichungssysteme, Determinanten ◦ Eigenwerte und Eigenvektoren, Orthogonale Räume und Hauptachsen-Satz 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden lernen die Grundlagen mathematischen Denkens und Arbeitens, die für ein weiteres Studium der Mathematik unerlässlich sind.	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sie lernen, ihre Gedanken schriftlich und mündlich zu kommunizieren und mathematische Literatur zu nutzen. ◦ Sie werden mit den Grundlagen der linearen Algebra vertraut gemacht. ◦ Sie können sicher mit Matrizen und linearen Abbildungen umgehen. ◦ Sie beherrschen das Lösen von linearen Gleichungssystemen. ◦ Sie sind in der Lage, die Ergebnisse der linearen Algebra geometrisch zu deuten. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich, gute Schulkenntnisse in Mathematik, Englisch sowie Kenntnis des griechischen Alphabets sind hilfreich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen. Durch Vorrechnen an der Tafel werden zusätzlich Kommunikationsfertigkeiten trainiert.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 1,5 = 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung	60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 1. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Mitschrift der Vorlesungen und Übungen, 1 Buch, keine Rechner

B-002 Lineare Algebra II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Lineare Algebra II
Modulnummer	B-002
Modulverantwortliche	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Lineare Algebra und Zahlentheorie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	8 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für alle Aufbau- und Wahl-Module der Bachelor- Studiengänge Mathematik und Lehramt Gymnasium (Mathematik).
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Hauptidealringe, insbesondere Polynomringe und die ganzen Zahlen ◦ Normalformen von Matrizen, insbesondere kanonische rationale Form und Jordansche Normalform ◦ Kongruenzen ◦ Zyklische Gruppen ◦ Primkörper ◦ Probabilistische Primzahl-Tests ◦ Lineare Codes 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Vertiefung und Ausweitung der linearen Algebra, insbesondere durch weitere Beispiele. ◦ Die Studierenden lernen, ihre Gedanken schriftlich und mündlich zu kommunizieren. ◦ Sie lernen, mathematische Literatur zu nutzen. ◦ Sie werden mit den Grundlagen der Zahlentheorie vertraut und sie erhalten einen Einblick in Anwendungen. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Für die Teilnahme am Modul ist die Kenntnis der Begriffe, Methoden und Ergebnisse des Moduls Algebra I erforderlich. Ebenfalls nützlich sind Englisch-Kenntnisse (Abiturkenntnisse) sowie das griechische Alphabet.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
5 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur.	
2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen. Durch Vorrechnen an der Tafel werden zusätzlich Kommunikationsfertigkeiten trainiert.	
1 SWS Vorlesungs-Übung soll den Studenten exemplarisch Beispiele und Anwendungen vermitteln.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungs- und Übungspräsenz	84 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	84 x 1,5 = 126 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 2 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	66 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
Leistungspunkte	12	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 2. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

A-001 Analysis I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Analysis I
Modulnummer	A-001
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Analysis I Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	8 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Analysis II, Algebra II sowie alle Aufbau- und Wahl- Module der Bachelor-Studiengänge Mathematik und Lehramt Gymnasi- um (Mathematik).
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Naive Mengenlehre ◦ Axiome der reellen Zahlen, Natürliche Zahlen, vollständige Induktion, Abzählbarkeit, Komplexe Zahlen ◦ Grenzwerte von Folgen und Reihen, uneigentliche Grenzwerte ◦ Elementare Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit bei reellen Funktionen ◦ lokale lineare Approximation und Differenzierbarkeit reeller Funktionen ◦ Mittelwertsatz, lokale Extrema, Taylorformel ◦ Riemannsches Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale ◦ Funktionenfolgen und -reihen ◦ Metrische Räume und ihre grundlegenden Eigenschaften 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ lernen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens ◦ werden mit grundlegenden Aussagen der Analysis einer reellen Veränderlichen vertraut gemacht ◦ lernen einen sicheren Umgang mit Begriffen, wie: Folge, Reihe, Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung und Integral. 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich, gute Schulkenntnisse in Mathematik sind hilfreich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
6 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen. Durch Vorrechnen an der Tafel werden zusätzlich Kommunikationsfertigkeiten trainiert.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	84 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	$84 \times 1,5 = 126$ Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	$28 \times 2 = 56$ Std.
	Prüfungsvorbereitung	66 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
Leistungspunkte	12	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 1. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

A-002 Analysis II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Analysis II
Modulnummer	A-002
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Analysis II Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	8 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für alle Aufbau- und Wahl-Module der Bachelor- Studiengänge Mathematik und Lehramt Gymnasium (Mathematik).
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grenzwerte und Stetigkeit bei Funktionen zwischen metrischen Räumen ◦ Normierte Räume, der \mathbb{R}^n als normierter Raum, Skalarprodukt ◦ Kompakte metrische Räume, zusammenhängende metrische Räume ◦ Der Banachsche Fixpunktsatz ◦ lokale lineare Approximation und totale Differenzierbarkeit in \mathbb{R}^n, Kettenregel, partielle Ableitungen ◦ höhere partielle Ableitungen, Schwarzsches Lemma, lokale Extrema, Taylorformel ◦ Satz über inverse Funktionen, Satz über implizite Funktionen ◦ Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n ◦ Extrema mit Nebenbedingungen, Lagrangesche Multiplikatoren ◦ n-dimensionales Lebesgue-Maß, allgemeine Maße, messbare Funktionen und ihre Integrale ◦ Satz über monotone Konvergenz, Satz über majorisierte Konvergenz ◦ Der Satz von Fubini für das Lebesgue-Integral ◦ Transformationssatz für das Lebesgue-Integral, Berechnung von Flächeninhalten und Volumina ◦ Fourierreihen 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens und werden mit grundlegenden Aussagen der Analysis mehrerer reeller Veränderlichen vertraut gemacht. ◦ Sie lernen einen sicheren Umgang mit Begriffen wie: Metrik, offene, abgeschlossene, Teilmengen von metrischen Räumen, Kompaktheit, Zusammenhang, totale und partielle Ableitung, Jacobi-Matrix, Hessesche Matrix, implizite Funktionen, Lagrangesche Multiplikatoren, (Lebesguesches) Maß und Integral, Flächeninhalt, Volumen. 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Teilnahme an den Modulen Analysis I und Lineare Algebra I erforderlich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
6 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	84 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	84 x 1,5 = 126 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 2 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	66 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
Leistungspunkte	12	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 2. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

A-003 Computeralgebrasysteme

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Computeralgebrasysteme
Modulnummer	A-003
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Computeralgebrasysteme Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge, Bestandteil der Grundlagenausbildung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Analysis II, Algebra II sowie alle Aufbau- und Wahl- Module der vorgenannten Studiengänge
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in ein Computeralgebrasystem (z.B. Maple) ◦ Wertzuweisung, Terme, Funktionen ◦ Visualisierung ◦ Aufgabenstellungen aus der Analysis (z.B. Berechnung von Nullstellen und Grenzwerten, Differenziation, Integration, Folgen, Reihen) ◦ Aufgabenstellungen aus der linearen Algebra (z.B. Lösen von Gleichungssystemen) ◦ Programmierung (z.B. Datentypen, Kontrollstrukturen, Prozeduren) ◦ Ergänzungen 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ lernen Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens ◦ werden mit grundlegenden Eigenschaften eines Computeralgebrasystems und seiner Verwendbarkeit vertraut gemacht; ihr Umgang mit einem Computer wird wesentlich gefördert ◦ erlernen Grundlagen des Programmierens, insbesondere unter einem Computeralgebrasystem ◦ wiederholen große Teile des Schulstoffs und festigen ihre frisch erworbenen Kenntnisse aus den Anfängervorlesungen Analysis I und Lineare Algebra I 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich, gute Schulkenntnisse in Mathematik und Kenntnisse im Umgang mit einem Computer sind hilfreich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
1 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium von Teilen der Handbücher zur eingesetzten Software	
2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	14 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	14 x 1,5 = 21 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Hausarbeit	6 Std.
	Prüfungsvorbereitung	21 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 Minuten; Prüfungszeitraum 1. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

A-004 Numerische Mathematik I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik I
Modulnummer	A-004
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Grundvorlesung Numerische Mathematik Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für das Modul Numerik von Differentialgleichungen, alle Wahlmodule aus dem Bereich Numerische Mathematik, das mathemati- sche Praktikum, Seminar und Bachelor-Arbeit, sofern ein Thema aus der Numerischen Mathematik bearbeitet wird.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundlagen und Computerarithmetik ◦ Lineare Gleichungssysteme (direkte Lösungsverfahren, Verfahren für spezielle Matrizen) ◦ Lineare Ausgleichsprobleme ◦ Nullstellenbestimmung durch Iterationsverfahren (Fixpunktiterationen) ◦ Interpolation (Polynominterpolation, Splines) ◦ Numerische Integration ◦ Matrixeigenwertprobleme 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundwissen über die numerische Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Probleme mit klassischen numerischen Methoden ◦ Fähigkeit zur Umsetzung einfacher numerischer Verfahren in einer modernen Programmiersprache sowie Fähigkeit zur kritischen Beurteilung der numerischen Ergebnisse ◦ Entscheidungskompetenzen hinsichtlich der Verfahrenswahl unter Berücksichtigung des Verfahrensfehlers; ◦ Basiskompetenzen zur Beurteilung der Effizienz und der Stabilität numerischer Rechenverfahren. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse der Module Analysis I + II und Lineare Algebra I + II sowie die in den Pflichtmodulen vermittelten Kenntnisse einer Programmiersprache werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium. 2 SWS Übung: Durch das Lösen von Übungsaufgaben und das Erstellen von (kurzen) Programmen zur Lösung der Programmieraufgaben werden die Vorlesungsinhalte gefestigt. Die Studierenden stellen ihre Ergebnisse in der Übungsgruppe vor und erlernen damit die Fertigkeiten der Kommunikation mathematischer Sachverhalte.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 1,5 = 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung	60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

C-001 Stochastik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Stochastik
Modulnummer	C-001
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Stochastik Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für die Module zur Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathe- matischen Statistik, Finanz- und Versicherungsmathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Wahrscheinlichkeitsräume, σ-Algebren, und Kolmogorovsche Axiome, ◦ Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Kopplung diskreter Wahrscheinlichkeitsräume ◦ Erwartungswert, Varianz und Summen einfacher unabhängiger Zufallsvariabler, ◦ Lebesgueintegral, Satz von monotone Konvergenz, Satz von Lebesgue ◦ Maßübertragungssatz, Produktmaß, Satz von Radon-Nikodym ◦ Zufallsvariable, Verteilung, Verteilungsfunktion, Lebesguegedichte, Einzelwahrscheinlichkeiten ◦ Numerische Charakteristika, Erwartungswert, Varianz, Schiefe und Exzess ◦ Funktionen unabhängiger Zufallsvariabler und spezielle Verteilungsklassen ◦ Korrelationskoeffizient, Markovsche Abhängigkeit ◦ Konvergenzbegriffe der Stochastik 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modellierung von Zufalls- und Massenerscheinungen mit Hilfe mathematischer Modelle der Stochastik ◦ der Zusammenhang zwischen Maßtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie und statistischen Fragestellungen wird erkannt ◦ sicheren Umgang mit den Grundbegriffen der Stochastik und der Maßtheorie ◦ Fähigkeit des Einsatzes des Computers für numerische Berechnungen in der Stochastik 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Sichere Kenntnisse der Module Analysis I + II und Lineare Algebra I + II werden vorausgesetzt.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 2 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	46 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

I-001 Informatik I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Informatik I
Modulnummer	I-001
Modulverantwortlicher	Institut für Informatik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Einführung in die Programmierung mit C Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den vorgenannten Studiengang, Bestandteil der Grundlagenausbildung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für alle Module zur Angewandten Mathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Begriff Informatik, Zahlensysteme und elementare Logik ◦ Algorithmen (Schrittweise Verfeinerung, Pseudocode, Modularität, Rekursion, Komplexität) ◦ Syntax von Programmiersprachen, Struktur von C-Programmen, Steuerstrukturen (Auswahl, Wiederholung) ◦ Strukturierung von C-Programmen (Funktionen, Blöcke, Rekursionen) ◦ Strukturierte Datentypen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Vermittlung grundlegender (programmiersprachenunabhängiger) Konzepte der Programmierung ◦ Einführung in die (saubere, strukturierte) Programmierung mit C 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich, gute Schulkenntnisse in Mathematik und Kenntnisse im Umgang mit einem Computer sind hilfreich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium von Teilen der Handbücher zur eingesetzten Software	
2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 Minuten; Prüfungszeitraum 1. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Skripte, Bücher, keine programmierbaren Rechner

I-002 Informatik II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Informatik II
Modulnummer	I-002
Modulverantwortlicher	Institut für Informatik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Algorithmen und Datenstrukturen Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den vorgenannten Studiengang, Bestandteil der Grundlagenausbildung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für alle Module zur Angewandten Mathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Abstrakte Datentypen: Zeiger und dynamische Datenstrukturen - ADT, Implementierung in C (Modularisierung) - Listen, Keller, Schlangen, Bäume - Test und Verifikation ◦ OO-Programmierung: Klassen - Vererbung - Polymorphie - Virtuelle Funktionen - Templates (für Funktionen und Klassen) - STL ◦ Komplexität von Algorithmen: Komplexität - Sortieralgorithmen - Suchalgorithmen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Vermittlung von Kenntnissen zu Algorithmen und Datenstrukturen 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Informatik I	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium von Teilen der Handbücher zur eingesetzten Software	
2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 Minuten; Prüfungszeitraum 2. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

2) Pflichtmodule für unterschiedliche Studienrichtungen

A-005 Differentialgleichungen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Differentialgleichungen
Modulnummer	A-005
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Differentialgleichungen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik (Mathematik, Technomathematik) Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul der vorgenannten Studiengänge, Vertiefung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul bildet eine inhaltliche Einheit mit dem im jeweils folgenden Semester angebotenen Modul Numerik von Differentialgleichungen I.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Beispiele von Differentialgleichungen in Natur- und Ingenieurwissenschaften, gewöhnliche Differentialgleichungen, die Wellengleichung, die Laplace- und Poisson-Gleichungen, die Wärmeleitungsgleichung. ◦ Anfangs- und Randwertprobleme, spezielle Klassen gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Existenz- und Eindeutigkeitsätze ◦ Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Fundamentalsysteme ◦ Einführung in das qualitative Verhalten von Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Lyapunov-Stabilität von Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Zweipunkttrandwertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Elementare Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, Existenz, Eindeutigkeit, Maximumsprinzip 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Basiswissen über Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Bestimmung von Fundamentalsystemen linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Grundverständnis für analytische und qualitative Verfahren zur Untersuchung von Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Kenntnisse elementarer analytischer Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Teilnahme an den Modulen Lineare Algebra I und II, Analysis I und II	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium. 2 SWS Übung: Durch das Lösen von Übungsaufgaben werden die Vorlesungsinhalte gefestigt. Die Studierenden stellen ihre Ergebnisse in der Übungsgruppe vor und erlernen damit die Fertigkeiten der Kommunikation mathematischer Sachverhalte.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 1,5 = 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung	60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

A-006 Numerische Behandlung von Differentialgleichungen I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Numerische Behandlung von Differentialgleichungen I
Modulnummer	A-006
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Numerik gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul des Bachelorstudienganges Mathematik mit der Ausrichtung Mathematik oder Technomathematik
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul bildet eine inhaltliche Einheit mit dem im jeweils vorherigen Semester angebotenen Modul Differentialgleichungen. Das Modul behandelt numerische Verfahren zur Lösung von Anfangswert- und Randwertproblemen gewöhnlicher Differentialgleichungen sowie einen ersten Zugang zu numerischen Lösungstechniken für Randwertprobleme partieller Differentialgleichungen. Das Modul ist Grundlage für Folgemodule zur Analysis und Numerik von Differentialgleichungen im Masterstudium
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Einschrittverfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen gewöhnlicher Differentialgleichungen (Konvergenztheorie, Fehlerschätzung, Extrapolation) ◦ Mehrschrittverfahren (Adams-Bashforth, Adams-Moulton), Prädiktor-Korrektormethoden, Gear-Verfahren ◦ Steife Differentialgleichungen und differential-algebraische Gleichungen ◦ Zweipunktrandwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen ◦ Einführung in numerische Lösungsverfahren für Randwertprobleme partieller Differentialgleichungen (Grundkonzepte der Methode der Finiten Differenzen und der Finite-Elemente-Methode) 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Basiswissen über die numerische Lösung von Anfangswertproblemen gewöhnlicher Differentialgleichungen und Fähigkeit zur Implementierung solcher Verfahren auf einem Computer. ◦ Analytisches Hintergrundwissen zu den Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, um die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können. ◦ Grundverständnis für numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen mittels Finiter Differenzen und Finite Elemente für das elliptische Randwertproblem. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse des Moduls Differentialgleichungen sowie des Pflichtmoduls Numerische Mathematik (Grundvorlesung Numerische Mathematik); Kenntnisse einer Programmiersprache.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium. 2 SWS Übung: Durch das Lösen von Übungsaufgaben und das Erstellen von Programmen zur Lösung der Programmieraufgaben werden die Vorlesungsinhalte gefestigt. Die Studierenden stellen ihre Ergebnisse in der Übungsgruppe vor und erlernen damit die Fertigkeiten der Kommunikation mathematischer Sachverhalte.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 1,5 = 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung	60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

B-003 Diskrete Mathematik und Optimierung

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Diskrete Mathematik und Optimierung
Modulnummer	B-003
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Diskrete Mathematik und Optimierung Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Masterstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik mit Ausrichtung Mathematik oder Wirtschaftsmathematik, Wahlmodul für andere Ausrichtungen
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist eine Voraussetzung für die Aufbau- und Wahl-Module in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik, die eine enge Beziehung zur Diskreten Mathematik sowie zur Optimierung haben.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Modellierung: Beispiele linearer und graphentheoretischer Optimierungsprobleme, einfache Lösungsansätze ◦ Simplexmethode: Normalform, Basisdarstellungen und Ecken von Polyedern, Simplex-Algorithmus ◦ Dualitätstheorie: duale Probleme und duale Simplextabellen, Dualitätssätze, Anwendungen ◦ Graphentheorie: Grundbegriffe, Eulersche und Hamiltonsche Kreise, Baumkriterien ◦ Graphentheoretische Algorithmen: Komplexität von Algorithmen, Speicherung von Graphen, Suchalgorithmen, Minimalgerüste und kürzeste Wege, Längste Wege und Projektplanung ◦ Netzwerktheorie: Maximalflüsse in Netzwerken, Kostenminimale Flüsse, Zuordnungsprobleme und weitere Anwendungen ◦ Dynamische Optimierung: Floyd/Warshall-Algorithmus und Standortplanung, Geschichtete Netzwerke und das Bellmansche Optimalitätsprinzip, Rucksackprobleme, das Rundreiseproblem und weitere Anwendungen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Grundprinzipien der linearen und graphentheoretischen Optimierung und ◦ erwerben Fähigkeiten zur Modellierung praktischer Probleme als lineare bzw. graphentheoretische Probleme. ◦ Sie erwerben Fähigkeiten zur Implementierung der behandelten Algorithmen mit C++. ◦ Sie werden mit wichtigen kombinatorischen Beweismethoden vertraut gemacht. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Kenntnisse der Module der ersten zwei Semester, insbesondere Lineare Algebra I + II sowie Computeralgebrasysteme und Informatik (Programmierkurs).	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt. Selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben und Implementieren von Algorithmen in C++.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	14 x 4 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	46 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Teil A: keine; Teil B: Mitschriften der Vorlesung und Übung, 2 Bücher

C-002 Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik
Modulnummer	C-002
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik, Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik (Wirtschaftsmathematik), Wahlmodul für die anderen Ausrichtungen; Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Module zur Versicherungs- und Finanzmathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> <i>Wahrscheinlichkeitstheorie:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Konvergenzarten der Stochastik, σ-Algebren, Lemma von Borel und Cantelli, Gesetz der großen Zahlen, Gesetz vom iterierten Logarithmus, Charakteristische Funktionen, Zentraler Grenzwertsatz, Ungleichungen der Wahrscheinlichkeitstheorie, bedingter Erwartungswert unter einer σ-Algebra, bedingte Dichte, Stichprobenumfangsplanung 	
<i>Mathematische Statistik:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Parameterschätzung, Testen bei Normalverteilungsfamilien, Empirischer Prozess und Hauptsatz der Mathematischen Statistik 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden erlernen den Umgang mit grundlegenden Begriffen und Methoden der asymptotischen Wahrscheinlichkeitstheorie; ◦ sie verstehen das Wesen der Ungleichungen der Wahrscheinlichkeitstheorie; ◦ sie erkennen die Struktur statistischer Verfahren; ◦ sie beherrschen grundlegende statistische Methoden. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Sichere Kenntnisse aus den Pflichtmodulen Analysis I + II, Lineare Algebra I + II und Wahrscheinlichkeitstheorie sind erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen. In ausgewählten Situationen wird mathematisch-statistische Software eingesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 2 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	46 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

C-003 Versicherungsmathematik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Versicherungsmathematik
Modulnummer	C-003
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Versicherungsmathematik Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik (Wirtschaftsmathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul des vorgenannten Studiengangs mit der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik, Vertiefung andere Studienrichtungen
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für alle Aufbau-, Wahl- und Vertiefungsmodule in den Gebieten Versicherungs- und Finanzmathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Versicherungsmathematik: Teil der Versicherungswissenschaft ◦ Elementare (deterministische) Finanzmathematik ◦ Stochastische Modelle individueller Risiken in der Personenversicherung (statisch, ohne stochastische Prozesse) ◦ Gesamtschadensmodelle der Risikotheorie (statisch, ohne stochastische Prozesse) ◦ Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung ◦ Versicherungsleistungen und Barwerte in der Lebensversicherung ◦ Prämien in der Lebensversicherung ◦ Das Deckungskapital bei Versicherung eines unter einem Risiko stehenden Lebens ◦ Der Gesamtschaden aus einem Lebensversicherungsportefeuille. 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden begreifen die Versicherungsmathematik als Teil der interdisziplinären Versicherungswissenschaft. ◦ Die Studierenden verstehen den Begriff „Risiko“; sie sind in der Lage, Risiken nach Typen zu klassifizieren und begreifen Risikomanagement als zentrales Anliegen des Aktuars. Darüber hinaus lernen Sie, Einzelrisiken und Portefeuilles von Risiken zu modellieren. ◦ Die Studierenden lernen den sicheren Umgang mit aktuariellen Grundkonzepten der individuellen Personenversicherung (Barwert, Äquivalenzprämie, Deckungskapital, Verlust) am Beispiel der Lebensversicherung und verstehen die Verknüpfung von mathematischen Strukturen und versicherungsfachlichen Sachverhalten. 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Gute Analysis- und Stochastik-Kenntnisse (primär Wahrscheinlichkeitstheorie). Grundkenntnisse des Versicherungswesens und ein Verständnis ökonomischer Zusammenhänge sind hilfreich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium. 2 SWS Übung: In den Übungen werden die Studierenden angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und selbständig einzusetzen. Durch Präsentation ihrer Lösungen sollen sie fachbezogene Kommunikationsfertigkeiten trainieren.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 2 = 112 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 2 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	18 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Keine

3) Fachübergreifende Pflichtmodule

P-001 Mathematisches Praktikum

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Mathematisches Praktikum
Modulnummer	P-001
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Mathematisches Praktikum Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	keine

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik;
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul baut auf den Pflichtmodulen der ersten beiden Studienjahre auf.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Bearbeitung von mathematischen Aufgabenstellungen schwerpunktmäßig aus der angewandten Mathematik in Form von Praktikumsaufgaben. Die Praktikumsaufgabe ist auf der Grundlage der mathematischen Kenntnisse aus den vorhergehenden Pflichtmodulen des Bachelorstudiums zu lösen. Computerprogramme zur Bearbeitung der Praktikumsaufgabe sind insbesondere bei der Bearbeitung von Problemen der angewandten Mathematik zu erstellen.</p> <p>Beispiele möglicher Praktikumsaufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Räuber-Beute Modell ◦ Chemische Reaktionskinetik ◦ Rentenberechnung ◦ Marktmodellierung ◦ Gruppentafeln 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur Bearbeitung mathematischer Problemstellungen vorrangig der angewandten Mathematik. ◦ Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und deren Kommunikation mit den Teilnehmern des Praktikums. 	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtmodulen der ersten vier Semester.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> Praktikumsarbeit; schriftliche und mündliche Darstellung der Arbeitsergebnisse.</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Anfertigung der Praktikumsarbeit	88 Std.
	Präsentation	2 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Anfertigung eines schriftlichen Praktikumsberichts im Umfang von 10–20 Seiten zusammen mit einer mündlichen Präsentation der Ergebnisse. Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	entfällt

S-001 Mathematisches Seminar

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Mathematisches Seminar (BA)
Modulnummer	S-001
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Mathematisches Seminar Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS Seminarvorträge der Teilnehmer

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Seminarmodul zu ausgewählten Themen ist Teil einer vertieften Ausbildung der vorgenannten Studiengänge. Das Modul sollte regelmäßig dann belegt werden, wenn eine Bachelor-Arbeit zu dem angebotenen Thema angestrebt wird.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in bedarfsabhängiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Vertiefte Behandlung eines Themengebiets der Mathematik. 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur eigenständigen vertieften Auseinandersetzung mit einem ausgewählten Themengebiet. ◦ Fähigkeit zur Präsentation mathematischer Zusammenhänge und deren Kommunikation mit den Seminarteilnehmern. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Vertieftes Interesse am ausgewählten Themengebiet.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> Seminarvortrag und Diskussion mathematischer Inhalte mit der Seminarleitung und den übrigen Seminarteilnehmern.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Seminarpräsenz	28 Std.
	Ausarbeitung eines Seminarvortrags und Erstellung einer schriftlichen Zusammenfassung	62 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Ein vom Seminarteilnehmer zu haltender Vortrag von 75 Minuten zusammen mit einer schriftlichen Zusammenfassung. Vorlesungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	entfällt

4) Wahlpflichtmodule

B-004 Algebra

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Algebra
Modulnummer	B-004
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Algebra Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul im Bachelor-/Masterstudiengang Mathematik mit der Ausrichtung Mathematik, Wahlmodul für die anderen vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Voraussetzung für Forschung (Masterarbeit) auf Gebieten der Reinen Mathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Gruppen: Homomorphismen und Normalteiler, Faktorgruppe, direkte Produkte, Isomorphiesätze, zyklische Gruppe, Klassifikation endlicher Gruppen ◦ Körper: die drei griechischen Probleme (die Verdoppelung des Würfels, die Dreiteilung eines Winkels, die Quadratur des Kreises), Körpererweiterungen, Primkörper, endliche Körper (Existenz und Eindeutigkeit, explizite Konstruktion von F_q, Kreisteilungspolynome ◦ Elemente der Kryptologie: RSA, Primzahltests, Faktorisierung ◦ Sätze der Zahlentheorie: der Chinesische Restsatz und die Eulersche ϕ-Funktion, die Sätze von Fermat, Euler und Wilson ◦ quadratische Reste und Reziprozität, der 4-Quadrate-Satz von Lagrange ◦ Pythagoräische Zahlentripel, der große Satz von Fermat 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ haben einen mathematisch präzisen und anschaulich sicheren Umgang mit Begriffen wie: Gruppe, Ring, Körper, Körpererweiterung, Konstruktion mit Zirkel und Lineal, ◦ sind mit grundlegenden Aussagen und Methoden der Algebra und Zahlentheorie vertraut wie: Kongruenzrechnung, Struktur und Konstruktion von Gruppen und Körpern, insbesondere endlichen Körpern, ◦ sind imstande, mathematische Methoden aus der Algebra und Zahlentheorie zur Lösung von verschiedenen Problemen einzusetzen. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I+II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	$42 \times 1,5 = 63$ Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	$7 \times 4 = 28$ Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

A-007 Funktionentheorie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Funktionentheorie
Modulnummer	A-007
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Funktionentheorie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Vorkenntnisse aus diesem Modul sind für verschiedene Wahlmodule in Analysis von Nutzen
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen ◦ komplexe Potenzreihen und ihre komplexe Differenzierbarkeit ◦ Wegintegrale und ihre Eigenschaften, Zyklen und Stammfunktionen ◦ Zusammenhang, Gebiete, sternförmige Mengen ◦ Lemma von Goursat und Cauchyscher Integralsatz ◦ Mittelwertgleichung und Fundamentalsatz der Algebra ◦ Cauchysche Integralformel, Entwicklung holomorpher Funktionen in Potenzreihen, Satz von Liouville, Identitätssatz ◦ Isolierte Singularitäten, Umlaufzahl und ihre Eigenschaften, Laurentreihen und Residuen ◦ Allgemeiner Residuensatz und Berechnung von uneigentlichen Riemann-Integralen ◦ konforme Abbildungen, Riemannsche Zahlenkugel 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden werden mit grundlegenden Aussagen der Funktionentheorie vertraut gemacht; ◦ lernen, wie man komplexe Funktionen in Taylor- bzw. Laurent-Reihen entwickelt, wie man die Umlaufzahl bestimmt und wie man Integrale mit Hilfe des Residuensatzes berechnet; 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Analysis I + II und Lineare Algebra I erforderlich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

P-002 Betriebspraktikum

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Betriebspraktikum
Modulnummer	P-002
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Betriebspraktikum Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	keine

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik;
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Anwendung erworbener mathematischer Fertigkeiten in einem Unternehmen oder einer Forschungseinrichtung
Dauer/Angebotsturnus	4 Wochen in der vorlesungsfreien Zeit

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> Je nach Ausrichtung des Praktikumsbetriebes erwirbt der Studierende Kenntnisse über Anwendungen der Mathematik in der Praxis	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden sollen einen Einblick erhalten, wie mathematische Methoden und Erkenntnisse in einem Unternehmen oder einer Forschungseinrichtung Anwendung finden. ◦ Sie sollen lernen, sich in ein Team einzufügen und an der Lösung praktischer Problemstellungen mitzuwirken. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> keine	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> Einbindung in den Arbeitsprozess eines ausgewählten Unternehmens oder einer Forschungseinrichtung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Praktikumstätigkeit	160 Std.
	Praktikumsbericht	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Anfertigung eines schriftlichen Praktikumsberichts im Umfang von 10–20 Seiten. Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	entfällt

5) Wahlmodule

A: Analysis und Numerik

A-101 Maß- und Integrationstheorie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Maß- und Integrationstheorie
Modulnummer	A-101
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Maß- und Integrationstheorie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Vertiefungsmodul.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Vorkenntnisse aus diesem Modul sind für das Modul Funktionalanalysis und für verschiedene Module aus der Stochastik von Nutzen
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundräume, σ-Algebren, Dynkin-Systeme, Mengen-Ringe und Mengen-Algebren ◦ Inhalte, Prämaße und Maße, n-dimensionales Lebesguesches Prämaß ◦ äußeres Maß- und Fortsetzung von Prämaßen zu Maßen, Lebesgue-Borel-Maß, maßerzeugende Funktionen ◦ messbare Abbildungen und Bildmaße, messbare numerische Funktionen ◦ Integrale elementarer Funktionen ◦ Integrale nichtnegativer messbarer Funktionen, Lemma von Fatou, Satz über monotone Konvergenz ◦ Integrierbarkeit, L^p-Räume, Höldersche und Minkowskische Ungleichung, Satz über beschränkte Konvergenz, Vollständigkeit ◦ Produktmaße und der Satz von Fubini-Tonelli ◦ n-dimensionales Lebesguesches Integral und der Zusammenhang mit Riemannschem Integral ◦ Transformationssatz für Lebesgue-Integrale Faltung und Glättung von Funktionen auf \mathbf{R}^n Approximation von L^p-Funktionen durch Testfunktionen. 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die allgemeine Maß- und Integrationstheorie, ◦ lernen grundlegende Aussagen der Maß- und Integrationstheorie kennen und ◦ lernen Methoden kennen, mit denen Maße und Integrale berechnet werden können. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Analysis I + II und Lineare Algebra I + II erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Prüfungsvorbereitung	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

A-102 Funktionalanalysis

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Funktionalanalysis
Modulnummer	A-102
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Funktionalanalysis Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist eine Voraussetzung für eine Bachelor-Arbeit oder eine Master-Arbeit auf dem Gebiet der Funktionalanalysis und Zugangsvo- raussetzung zum Masterstudiengang Mathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Topologische Räume ◦ metrische Räume, Banachscher Fixpunktsatz, Kompaktheit in metrischen Räumen, Satz von Arzelà-Ascoli ◦ endlich- und unendlichdimensionale normierte Räume und lineare Operatoren, Riesz'sches Lemma ◦ Skalarprodukte, Hilberträume, Gaußapproximation und Orthogonalisierungsverfahren, allgemeine Approximationsaufgabe, Orthogonalzerlegung, Darstellungssatz von Fréchet-Riesz, schwache Konvergenz, Spektralsatz für symmetrische kompakte Operatoren ◦ Bairescher Kategoriensatz, Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit ◦ Hahn-Banachsche Fortsetzungssätze, Trennungssätze ◦ Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen ◦ Einführung in Sobolevräume, Gagliardo-Nirenberg-Ungleichung, Poincaré-Ungleichung, elliptische Randwertprobleme. 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Analysis in unendlich-dimensionalen Vektorräumen, ◦ sie lernen für die Anwendungen wichtige Funktionenräume kennen und ◦ sie lernen Methoden kennen, mit denen gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen behandelt werden. 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Analysis I + II und Lineare Algebra I + II erforderlich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28 x 2 = 56 Std.
	Prüfungsvorbereitung	46 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

A-103 Funktionenräume

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Funktionenräume
Modulnummer	A-103
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Funktionenräume Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul, Grundlage für Forschungsarbeiten (Bachelor-, Masterarbeit), die in enger Beziehung zu partiellen Differentialgleichungen stehen
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Eigenschaften der Lebesgue-Räume ◦ Verallgemeinerte Ableitung und Sobolev- sowie Sobolev-Slobodetski-Räume ◦ Fouriertransformation auf Sobolevräumen ◦ Sobolevräume periodischer Funktionen ◦ Spursätze ◦ Hölderräume 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Erwerb von Grundkenntnissen zu speziellen Klassen von Funktionen, die insbesondere für die Theorie der partiellen Differentialgleichungen von Bedeutung sind ◦ Vertiefung von Kenntnissen aus dem Gebiet der Funktionalanalysis 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Für die Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse in der Funktionalanalysis vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung, in die Vorlesung werden Übungsanteile integriert, in denen die Studierenden unter Anleitung des Vorlesenden Problemstellungen lösen, die mit dem Vorlesungsinhalt in engem Zusammenhang stehen. Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben und Nacharbeiten der Vorlesung.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Übungsaufgaben	8 Std.
	Prüfungsvorbereitung	32 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Keine

A-104 Numerische Mathematik II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik II
Modulnummer	A-104
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Numerische lineare Algebra Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Teil der Grundlagenausbildung in der numerischen Mathematik; inhaltliche Ergänzung und Weiterführung des Moduls Numerische Mathematik I; Basis für die meisten Wahlmodule der numerischen Mathematik im Rahmen des Masterstudiums.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Iterationsverfahren für große und dünn besetzte lineare Gleichungssysteme: Analyse iterativer und semiiterativer Verfahren, Krylovraumverfahren (CG, Arnoldi, GMRES) ◦ Iterationsverfahren für große und dünn besetzte Eigenwertprobleme: Krylovraumverfahren (Lanczos), Unter- raumiterationen, Rayleigh-Ritz Methode, Jacobi-Davidson Methode, vorkonditionierte Iterationsverfahren. ◦ Minimierung von Funktionen ohne Nebenbedingungen: Gateaux-Differenzierbarkeit und Konvexität, Gradientenverfahren und Quasi-Newton-Verfahren (Broyden-Klasse, BFGS-Verfahren), Fletcher-Reeves-Verfahren, Trust-Region-Verfahren 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen (jeweils großer und dünn besetzter Matrizen) mit problemangepassten Methoden und deren Implementierung auf einem Computer. ◦ Kenntnis effektiver Minimierungsverfahren, welche über die grundlegenden Verfahren (Modul Numerische Mathematik 1) hinausgehen. ◦ Analytisches Hintergrundwissen zu den behandelten Methoden, um die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse des Pflichtmoduls Numerische Mathematik I.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium, integrierte Übungsanteile einschließlich der Bearbeitung von Programmieraufgaben.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Prüfungsvorbereitung	60 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	
5. Prüfungsmodalitäten		
Prüfungsvorleistungen	keine.	
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters	
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.	

A-105 Approximationsmethoden

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Approximationsmethoden
Modulnummer	A-105
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Approximationsmethoden Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul zur Angewandten Mathematik für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Approximationsmethoden werden oft in der numerischen Mathematik benutzt. Die geometrische Datenverarbeitung beruht auf effizienten Approximationsmethoden. Das Modul Approximationsmethoden ist eine Ergänzung zu dem Modul Numerische Mathematik I. Dieses Modul dient der Vorbereitung von Bachelor- und Masterarbeiten.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Lineares Approximationsproblem (Existenz und Eindeutigkeit, orthogonale Projektion) ◦ Gleichmäßige Polynomapproximation (Sätze von Weierstraß, Tschebyscheffsche Alternante) ◦ Approximierbarkeit und Glattheit (Sätze von Jackson und Bernstein) ◦ Spline-Approximation (kubische Splines, B-Splines, kardinale B-Splines, Bernstein-Polynome) ◦ Anwendungen in geometrischer Datenverarbeitung (Bezier-Technik, B-Spline-Technik) 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur Lösung von Approximationsproblemen und Problemen der geometrischen Datenverarbeitung. Dies schließt die Fähigkeit zur Verfahrensimplementierung auf einem Computer für einfache Modellprobleme ein. ◦ Analytisches Hintergrundwissen zu den behandelten Methoden, die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus dem Modul Numerische Mathematik I.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung: In die Vorlesung integrierte Übungsanteile fordern die Vorlesungsteilnehmer zum selbständigen Lösen von am Vorlesungsinhalt orientierten Problemstellungen auf. In diesem Rahmen werden auch Programmieraufgaben formuliert. Die Vorlesungsteilnehmer sollen durch die Lösung dieser Aufgaben die Vorlesungsinhalte einüben und das Wissen festigen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 x 1,5 = 42Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

A-106 Fourier- und Waveletmethoden

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Fourier- und Waveletmethoden
Modulnummer	A-106
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen/ Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Fourier- und Waveletmethoden Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul zur Angewandten Mathematik für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Fourier- und Waveletmethoden finden vielfache Verwendung in der Numerischen Mathematik, der Signal- und Bildverarbeitung sowie der mathematischen Physik. Das Modul ist eine Ergänzung zum Module Numerische Mathematik II und dient der Hinführung auf Bachelor- und Masterarbeiten.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourierreihen, trigonometrische Polynome (Eigenschaften, Konvergenz, Dirichlet-Kern) ◦ diskrete Fourier-Transformation und schnelle Fourier-Transformation ◦ Diskrete Faltungen ◦ Orthogonale Skalierungsfunktionen und Multiskalenzerlegungen ◦ Orthogonale Wavelets und Zerlegungs- sowie Rekonstruktionsalgorithmen ◦ Anwendungen in der Signalverarbeitung und (Bild-)Datenkompression 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur Lösung von Problemen der digitalen Signal- und Bildverarbeitung. Dies schließt die Fähigkeit zur Verfahrensimplementierung auf einem Computer für einfache Modellprobleme ein. ◦ Analytisches Hintergrundwissen zu den behandelten Methoden, um die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse des Moduls Numerische Mathematik I	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung: In die Vorlesung integrierte Übungsanteile fordern die Vorlesungsteilnehmer zum selbständigen Lösen von am Vorlesungsinhalt orientierten Problemstellungen auf. In diesem Rahmen werden auch Programmieraufgaben formuliert. Die Vorlesungsteilnehmer sollen durch die Lösung dieser Aufgaben die Vorlesungsinhalte einüben und das Wissen festigen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 x 1,5 = 42Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

A-107 Numerik dünn besetzter Matrizen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Numerik dünn besetzter Matrizen
Modulnummer	A-107
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Numerik dünn besetzter Matrizen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul zur Angewandten Mathematik für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul baut auf dem Pflichtmodul Numerik I des Bachelorstudiengangs Mathematik auf und dient als Ergänzung des Moduls Numerik von Differenzialgleichungen I aus dem Bachelorstudiengang sowie dem Vertiefungsmodul Numerik von Differenzialgleichungen II des Masterstudiengangs Mathematik/ Technomathematik.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Beispiele dünn besetzter Matrizen aus dem Bereich Partielle Differenzialgleichungen ◦ Speichertechniken ◦ Algorithmen zur Bandbreitenreduktion ◦ Algorithmen zur Lösung dünn besetzter Gleichungssysteme 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sensibilisierung für die Verfahrenswahl bei großen Gleichungssystemen mit dünner Besetzungsstruktur ◦ Fähigkeit zum Einsatz spezieller Techniken für die Behandlung dieser Systeme 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Für die Teilnahme am Modul werden Kenntnisse in Linearer Algebra und Numerischer Mathematik vorausgesetzt, wie sie in den Pflichtmodulen zum Bachelorstudiengang vermittelt werden. Außerdem sollte Programmierpraxis in wenigstens einer aktuellen Programmiersprache vorhanden sein.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung; Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 x 1,5 = 42Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

A-108 Spezielle Matrizen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Spezielle Matrizen
Modulnummer	A-108
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Spezielle Matrizen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul zur Angewandten Mathematik für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul erweitert und vertieft Kenntnisse der Numerischen Linearen Algebra. Es baut auf den Grundlagen-Vorlesungen des Bachelorstudienganges auf und führt in die Besonderheiten strukturierter Matrizen ein, wie sie an vielen Stellen der Anwendungen auftreten. Damit schlägt das Modul eine Brücke zu verschiedenen Wahlmodulen der Bachelor- und Masterstudiengänge in Mathematik, etwa zur Numerischen Mathematik II, Numerik von Differenzialgleichungen II, Modellbildung.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Beispiele spezieller Matrizen mit Anwendungen ◦ Eigenschaften spezieller Matrizen (z.B. von nichtnegativen Matrizen, M-Matrizen, H-Matrizen, zirkulanten Matrizen) ◦ Numerische Behandlung von Problemstellungen im Zusammenhang mit speziellen Matrizen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zum Erkennen und Analysieren spezieller Matrizen ◦ Einsatz und Eigenschaften numerischer Verfahren im Zusammenhang mit speziellen Matrizen 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Für die Teilnahme am Modul werden fundierte Kenntnisse in Analysis, Linearer Algebra und Numerischer Mathematik vorausgesetzt, wie Sie in den Pflichtmodulen zum Bachelorstudiengang vermittelt werden.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: In die Vorlesung integrierte Übungsanteile fordern die Teilnehmer zum selbstständigen Lösen von Problemstellungen auf, die sich an Vorlesungsinhalten orientieren, diese vertiefen und das Wissen festigen. Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Prüfungsvorbereitung	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

A-109 Mathematische Modellierung und Simulation

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Mathematische Modellierung und Simulation
Modulnummer	A-109
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Mathematische Modellierung und Simulation Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul zur Angewandten Mathematik für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul Mathematische Modellierung und Simulation vertieft zuvor erworbene Kenntnisse aus den Modulen Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Partielle Differentialgleichungen und Numerik von Differentialgleichungen 1 und 2. Aufbauend auf den analytischen Kenntnissen werden typische Modellprobleme entwickelt und am Computer simuliert. Das Modul ist zu empfehlen als Vorbereitung auf eine Bachelor- bzw. Masterarbeit im Bereich Numerik.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Mathematisierung von Anwendungsproblemen ◦ Entwicklung von Datenstrukturen und numerischen Algorithmen ◦ Implementierung und Lösung von Modellproblemen ◦ Auswertung, Visualisierung, Animation von Ergebnissen ◦ Einsatz von Programmpaketen ◦ Anwendungen in Naturwissenschaften, Technik und Ökonomie 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur Lösung von real-World Problemen durch Entwicklung geeigneter Computersimulationen inklusive praxisnahen Postprocessings. ◦ Analytisches und numerisches und informatisches Hintergrundwissen zu den behandelten Methoden, um die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können. ◦ Überblick über typische innermathematische und praktische Anwendungen. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse aus den Modulen Analysis I + II und Differentialgleichungen werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung: In die Vorlesung integrierte Übungsanteile fordern die Vorlesungsteilnehmer zum selbständigen Lösen von am Vorlesungsinhalt orientierten Problemstellungen auf. In diesem Rahmen werden auch Programmieraufgaben formuliert. Die Vorlesungsteilnehmer sollen durch die Lösung dieser Aufgaben die Vorlesungsinhalte einüben und das Wissen festigen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 x 1,5 = 42Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

B: Optimierung, Diskrete Mathematik, Algebra, Geometrie

B-101 Diskrete Optimierung

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Diskrete Optimierung
Modulnummer	B-101
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Diskrete Optimierung Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik , Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist eine Voraussetzung für anwendungsorientierte Forschung (Masterarbeit) auf dem Gebiet der Optimierung.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Polyedertheorie: konvexe Polyeder und polyedrische Kegel, Seitenflächen, Struktur und Darstellungssätze ◦ Ganzzahlige Polyeder: ganzzahlige optimale Lösungen bei der Simplexmethode, total unimodulare Matrizen, Netzwerkmatrizen, total balancierte Matrizen ◦ Ganzzahlige lineare Optimierung: Modellierung und Beispiele, Branch- and Bound-Verfahren, gültige Ungleichungen, Schnittebenen- und Branch- and Cut-Verfahren, Lagrange-Relaxation ◦ Greedy-Algorithmen: Greedy-Algorithmen und Matroide, Charakterisierung von Matroiden, der Greedy-Algorithmus als Approximationsverfahren ◦ Heuristiken: Suchverfahren, Simulated Annealing, Genetische Algorithmen ◦ Grundlagen der Komplexitätstheorie: deterministische und nichtdeterministische Polynomial-Zeit-Algorithmen, die Klassen, P, NP und CoNP, NP-vollständige Probleme, Beispiele für Reduktionen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Grundprinzipien und Verfahren der ganzzahligen linearen Optimierung, ◦ erwerben Fähigkeiten zur Modellierung praktischer Probleme als ganzzahlige Optimierungsprobleme, ◦ werden mit wichtigen Beweismethoden für die Ganzzahligkeit sowie mit den Beziehungen zur Geometrie vertraut gemacht. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I + II sowie Diskrete Mathematik und Optimierung werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Durcharbeiten weiterer Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-102 Nichtlineare Optimierung

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Nichtlineare Optimierung
Modulnummer	B-102
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Nichtlineare Optimierung Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für anwendungsorientierte Forschung (Masterarbeit) auf dem Gebiet der Optimierung
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Konvexität: Definition, Eigenschaften und Charakterisierung konvexer Mengen und konvexer Funktionen, Verallgemeinerungen der Konvexität ◦ Optimierungsprobleme mit linearen Nebenbedingungen: Kegel der zulässigen Richtungen, Optimalitätskriterien 1. und 2. Ordnung, Satz von Karush-Kuhn-Tucker, allgemeines Verfahren des zulässigen Abstieges, Verfahren des steilsten Abstiegs, Verfahren des projizierten Gradienten, Verfahren der Teilraumoptimierung, Anwendungen ◦ Optimierungsprobleme mit nichtlinearen Nebenbedingungen: Strafverfahren, Lagrange-Funktion und die Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen, Regularitätsbedingungen, Optimalitätskriterien 1. und 2. Ordnung, Sattelpunkts- und Dualitätssätze, Abstiegs- und Barriereverfahren ◦ große lineare Optimierungsprobleme: Komplexität der Simplex-Methode, das Innere-Punkte-Verfahren von Karmarkar, Transformation auf Karmarkar-Normalform 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Grundprinzipien und Verfahren der nichtlinearen Optimierung, ◦ erwerben Fähigkeiten zur Modellierung praktischer Probleme als nichtlineare Optimierungsprobleme, ◦ werden mit wichtigen Beweismethoden für Optimalitätskriterien und die Konvergenz von Algorithmen vertraut gemacht. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse der Module Analysis I und II, Lineare Algebra I und II, Numerik I sowie Diskrete Mathematik und Optimierung.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-103 Mathematische Grundlagen der Mustererkennung

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Mathematische Grundlagen der Mustererkennung
Modulnummer	B-103
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Mathematische Grundlagen der Mustererkennung Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für anwendungsorientierte Forschung (Masterarbeit) auf dem Gebiet der Mustererkennung
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Klassifikations-, Regressions- und Clusterungsprobleme: Definition, Beispiele, Merkmalsextraktion ◦ Lineare und nichtlineare Trennbarkeit: Einfache Lernalgorithmen ◦ Quadratische Optimierung und Fishers Diskriminante: Theorie und Algorithmen ◦ Quadratische Optimierung und Support Vektor Maschinen: Theorie und Algorithmen ◦ Nichtlineare Optimierung und neuronale Netze: Feed Forward Netze, Backpropagation und Varianten ◦ Unüberwachtes Lernen: Clusteralgorithmen ◦ Dynamische Optimierung und Hidden Markov Modelle: Theorie und Algorithmen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Grundprinzipien und Verfahren der Klassifikation und Regression in hochdimensionalen Räumen sowie der Clusterung ◦ erwerben Fähigkeiten zur praktischen Realisierung von Algorithmen zur Mustererkennung, ◦ werden mit wichtigen Beweismethoden für die Konvergenz von Algorithmen vertraut gemacht. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse der Module Analysis I und II, Lineare Algebra I und II, Numerik I sowie Diskrete Mathematik und Optimierung.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung; Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 x 1,5 = 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Teil A: keine; Teil B: Mitschriften der Vorlesung und Übung, 2 Bücher

B-104 Codierungstheorie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Codierungstheorie
Modulnummer	B-104
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Codierungstheorie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik , Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Voraussetzung für Forschung (Masterarbeit) auf Gebieten der Diskreten Mathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Codes dienen dazu, bei der Übertragung von Nachrichten über gestörte Kanäle (z.B. Telefonleitungen, Funkverbindungen, Speichermedien wie CD's) auftretende Fehler zu korrigieren oder zumindest zu entdecken. Ferner spielen sie bei der Datenkompression und der Kryptologie eine wichtige Rolle. Es gibt enge Verbindungen zur Designtheorie und zu endlichen Geometrien. ◦ Grundlagen, Shannon's Satz, Prüfzeichencodierungen, Lineare Codes, Schranken für Codes, Zyklische Codes, BCH-Codes, Reed-Solomon-Codes, Codes und Designs, Bestimmung aller perfekten binären Codes 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Grundprinzipien der Theorien der fehlererkennenden und fehlerkorrigierenden Codes kennen. ◦ Sie werden mit Existenzaussagen und Konstruktionsverfahren nebst Beweisen vertraut gemacht. ◦ Vielfältige Anwendungen werden vorgestellt und diskutiert. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse der Module Lineare Algebra I + II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Mitschrift der Vorlesung und Übungen

B-105 Kryptologie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Kryptologie
Modulnummer	B-105
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Kryptologie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Voraussetzung für Forschung (Masterarbeit) auf Gebieten der Diskreten Mathematik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Methoden der Kryptologie werden seit der Antike benutzt um Informationen bei der Übertragung vor dem Zugriff Unbefugter zu schützen. Die Anforderungen an die Kryptologie haben in den letzten Jahren extrem an Bedeutung gewonnen, da heute in vielfältiger Hinsicht persönliche oder andere schützenswerte Daten (Passwörter, PINs, Unterschriften etc.) elektronisch übertragen werden. Andererseits wurden zahlreiche neue Methoden entwickelt. ◦ Die Vorlesung gibt eine Einführung in die moderne Kryptologie. ◦ Historische Chiffriersysteme, symmetrische Verfahren, public-key-Kryptosysteme, RSA-Verfahren, diskreter Logarithmus, elliptische-Kurve-Kryptosysteme, Hash-Funktionen, digitale Unterschrift, Primzahltests. 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Grundprinzipien der modernen Kryptologie kennen. ◦ Sie werden mit Konstruktionsverfahren und Analyse der Sicherheit vertraut gemacht. ◦ Vielfältige Anwendungen werden vorgestellt und diskutiert. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I + II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Mitschrift der Vorlesung und Übungen

B-106 Kombinatorik I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Kombinatorik I
Modulnummer	B-106
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Kombinatorik I Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Grundlage für Forschung (Masterarbeit) zu Themen, die eine enge Beziehung zur Diskreten Mathematik und/oder Mathematischen Optimierung haben.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Abzählformeln: Kombinatorische Grundformeln und Zählkoeffizienten, 12-Felder-Tabelle ◦ Abzählmethoden: Bijektives Abzählen, Doppeltes Abzählen, Prinzip Inklusion-Exklusion ◦ Rekursionen: Grundlagen & Beispiele, Lineare Rekursionen 1. und höherer Ordnung, Anwendung Erzeugender Funktionen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden erlernen die Systematik der wichtigsten grundlegenden Modelle, Untersuchungsobjekte, Anzahlformeln und Identitäten der Abzählenden Kombinatorik. ◦ Sie werden mit den wichtigsten grundlegenden kombinatorischen Abzählmethoden vertraut gemacht. ◦ Sie erwerben Fähigkeiten zur Anwendung der erlernten Modelle und Verfahren auf kombinatorische Abzählprobleme und analoge Probleme der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vorausgesetzt werden anwendungsbereite Kenntnisse aus der mathematischen Grundlagenausbildung. Vorteilhaft sind Kenntnisse über die Grundlagen der Linearen Algebra und der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. 1 SWS Übungen: Durch selbständiges Lösen von Übungsaufgaben und schriftliche Darstellung der Lösungswege wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Formelsammlung zur Abzählenden Kombinatorik im Umfang von höchstens einer A4-Seite

B-107 Mathematische Logik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Mathematische Logik
Modulnummer	B-107
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Mathematische Logik Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik), Informatik (im Nebenfach)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Grundlage für Forschung (Mas- terarbeit) zu Themen, die eine enge Beziehung zur Algebra und Diskre- ten Mathematik haben.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Boolesche Algebren (mit Hilfssätzen für die Mathematische Logik) ◦ Aussagenlogik: Aussagen und Aussagenverknüpfungen, der Vollständigkeitssatz der Aussagenlogik mit Folgerungen, Normalformen für aussagenlogische Formeln, der Resolutionskalkül der Aussagenlogik ◦ Prädikatenlogik: prädikatenlogische Formeln, der Vollständigkeitssatz der Prädikatenlogik mit Folgerungen, Ultraprodukte und der allgemeine Kompaktheitssatz ◦ Unentscheidbarkeiten in der Prädikatenlogik, Unvollständigkeitssätze ◦ Testmethoden und automatisches Beweisen: Normalformen für prädikatenlogische Formeln, Herbrand-Theorie, der Resolutionskalkül in der Prädikatenlogik, Bemerkungen zur Logik-Programmierung, die theoretischen, Grundlagen von PROLOG ◦ Weitere Logiken: Logiken mit anderen Wertigkeiten (z.B. dreiwertige Logik, Fuzzy-Logik, konstruktive Logik), zusätzliche Operatoren (z.B. Modale Logik) 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Logik (griech.: Lehre vom Denken), die sie zum Verständnis logischer Schaltungen, logischer Programmierungen, automatischer Beweisverfahren und anderer Aspekte der Künstlichen Intelligenz benötigen. ◦ Sie lernen den sicheren und richtigen Gebrauch von Symbolen aus der Mathematischen Logik, wobei sie auch in der Lage sind, bestimmte Regeln für den Umgang mit solchen Symbolen zu beweisen. ◦ Sie verstehen, was z.B. eine Folgerung aus einer Formel (Theorem) oder was ein Beweis für eine Formel (Theorem) ist und sie lernen automatische Beweisverfahren kennen, wobei sie auch die prinzipiellen Grenzen dieser Verfahren verstehen lernen. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vorausgesetzt werden ein Grundverständnis für mathematische Begriffe (besonders aus der naiven Mengenlehre) und Kenntnis elementarer Algorithmen. Der Besuch der Vorlesung „Allgemeine Algebra I + II“ ist wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Prüfungsvorbereitung	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-108 Algebraische Topologie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Algebraische Topologie
Modulnummer	B-108
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Algebraische Topologie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für eine Bachelor-Arbeit oder eine Master-Arbeit auf dem Gebiet der Algebraischen Topologie.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Topologische Grundbegriffe ◦ Erzeugung topologischer Räume ◦ Kompaktheit, Wegzusammenhang, Homotopien, Lemma von Whitehead ◦ Kategorien, Funktoren, natürliche Transformationen, frei erzeugte abelsche Gruppen und Moduln ◦ exakte Sequenzen, Fünferlemma, Kettenkomplexe und Homologiegruppen, lange exakte Homologiesequenz ◦ singuläre Kettenkomplexe und singuläre Homologiegruppen, reduzierte Homologiegruppen ◦ Homotopiesatz, Ausschneidungssatz ◦ Homologie von Sphären, Brouwerscher Fixpunktsatz, Jordan-Brouwerscher Trennungssatz ◦ Zelluläre Homologie und Bestimmung von Homologiegruppen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ werden mit grundlegenden Aussagen der allgemeinen Topologie und der singulären Homologietheorie vertraut gemacht ◦ entwickeln ein Verständnis für topologische Probleme und ihre Lösung mittels algebraischer Methoden ◦ lernen, wie man Stetigkeit von auf Quotientenräumen definierten Abbildungen nachweist und wie man Homologiegruppen mittels simplizialer bzw. zellulärer Zerlegungen bestimmt. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Teilnahme an den Modulen Analysis I+ II, Lineare Algebra I+II.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Prüfungsvorbereitung	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-109 Allgemeine Algebra I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Allgemeine Algebra I
Modulnummer	B-109
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Allgemeine Algebra I Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik), Informatik (im Nebenfach)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Grundlage für Forschung (Ba- chelor- und Masterarbeit) zu Themen, die eine enge Beziehung zur Algebra und Diskreten Mathematik haben.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundbegriffe der Allgemeinen Algebra ◦ Verbände: zwei Definitionen eines Verbandes, grundlegende Eigenschaften von Verbänden, distributive und modulare Verbände, vollständige Verbände ◦ Hüllensysteme und Hüllenoperatoren ◦ Anwendungen in der Formalen Begriffsanalyse ◦ Homomorphismen, Isomorphismen, Kongruenzrelationen und Faktoralgebren; der allgemeine Homomorphiesatz, spezielle Homomorphiesätze (z.B. für Gruppen, Ringe, Verbände und Boolesche Algebren); Isomorphiesätze; Galois-Verbindungen ◦ Direkte und subdirekte Produkte von Algebren, direkt irreduzible und subdirekt irreduzible Algebren; Irreduzibilitätskriterien für Algebren mit Anwendungen (z.B. der Stonesche Darstellungssatz für Boolesche Algebren) 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen Begriffe, Sätze und Beweismethoden kennen, die zeigen, wie die Allgemeine Algebra als übergreifende Theorie der algebraischen Einzeldisziplinen wirkt. ◦ In Form von Beispielen zu den Sätzen der Allgemeinen Algebra werden sie u.a. mit wichtigen Teilen der Gruppen- und Ring-Theorie sowie der Theorie der Booleschen Algebren vertraut gemacht. ◦ Sie erwerben Fähigkeiten im Abstrahieren und im fächerübergreifenden Denken. ◦ Bereits erworbene Kenntnisse auf dem Gebiet der klassischen Algebra werden vertieft und sie werden an moderne Algebra herangeführt. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus der naiven Mengenlehre und der Linearen Algebra, wie sie in der Regel in der mathematischen Grundlagenausbildung bei den Mathematik-, Physik- oder Informatik-Studenten vermittelt werden.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 x 1,5 = 84 Std.
	Prüfungsvorbereitung	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Keine

B-110 Differentialgeometrie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Differentialgeometrie
Modulnummer	B-110
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Differentialgeometrie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Voraussetzung für Forschung (Bachelor- oder Masterarbeit) auf dem Gebiet der Differentialgeometrie
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Differentielle Eigenschaften von Kurven im n-dimensionalen euklidischen Raum, Hauptsatz der Kurventheorie ◦ Lokale Flächentheorie im 3-dimensionalen euklidischen Raum, Krümmungsverhalten, Regelflächen, Minimalflächen ◦ Innere Geometrie von Hyperflächen, Hauptsatz der lokalen Flächentheorie, Satz von Gauß-Bonnet 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden lernen elementare Eigenschaften differenzierbarer Kurven und Flächen kennen. ◦ Anwendungen, insbesondere aus dem Gebiet der Computergrafik, werden vorgestellt und diskutiert. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I+II und Analysis I+II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur. Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	14 Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-111 Geometrie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Geometrie
Modulnummer	B-111
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Geometrie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Masterstudiengang Mathematik Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist Voraussetzung für Forschung (Bachelor- oder Masterarbeit) auf dem Gebiet der Geometrie.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Affine, projektive, Euklidische Geometrie und Transformationsgruppen ◦ Kurven und Flächen im n-dimensionalen euklidischen Raum, ◦ Hauptsatz der Kurventheorie, Bezierkurven und -flächen ◦ Varietäten und Ideale, Hilbertscher Basissatz 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ lernen grundlegende Konzepte der Geometrie kennen, die Basis klassischer Gebiete wie der Differentialgeometrie und der algebraischen Geometrie sind. ◦ werden mit Themen der Computermathematik und Ihren Anwendungen, zum Beispiel in der Computergrafik, bekanntgemacht 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I+II und Analysis I+II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-112 Konvexe und Diskrete Geometrie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Konvexe und Diskrete Geometrie
Modulnummer	B-112
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Konvexe und Diskrete Geometrie Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Masterstudiengang Mathematik Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist Voraussetzung für Forschung (Bachelor- oder Masterarbeit) auf dem Gebiet der Geometrie.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes zweite Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Konvexe Mengen, Stützfunktionen ◦ Sätze von Radon, Helly und Caratheodory ◦ Polyedertheorie, Seitenverbände und Dualität ◦ Zerlegungen, Gemischte Volumina und Brunn-Minkowski-Theorie ◦ Gitter und konvexe Körper, Erster Fundamentalsatz von Minkowski 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ erhalten grundlegende Kenntnisse von Konzepten der Konvexgeometrie und Diskreten Geometrie ◦ lernen Zusammenhänge zu anderen mathematischen Disziplinen wie der Zahlentheorie und mathematischen Optimierung kennen ◦ erlernen Grundlagen für weiterführende Arbeiten in der computerorientierten Geometrie und algorithmischen-Mathematik 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I+II und Analysis I+II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-113 Semidefinite Optimierung

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Semidefinite Optimierung
Modulnummer	B-113
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Semidefinite Optimierung Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Masterstudiengang Mathematik Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist zu empfehlen als Vorbereitung für Forschung (Bachelor- oder Masterarbeit) auf dem Gebiet der Geometrie und Optimierung.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Theorie und Algorithmen der Semidefiniten Optimierung: Konische Programme, Dualitätstheorie, Prinzipien innerer Punktmethode ◦ Anwendungen in der Kombinatorik: Lovasz Thetafunktion, 0/1 Programme, Maxcut ◦ Anwendungen in der Geometrie: John's Ellipsoids, Distanzgeometrie, Euklidische Einbettungen ◦ Anwendungen in der Algebra: Polynomoptimierung, Positive Polynome und Quadratsummen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ erhalten grundlegende theoretische Kenntnisse der Semidefiniten Optimierung, ◦ lernen Beispiele semidefiniter Optimierungsprobleme aus Kombinatorik, Algebra und Geometrie kennen ◦ erwerben Fähigkeiten zur Erkennung und Modellierung semidefiniter Optimierungsprobleme ◦ erlernen die praktische Lösung semidefiniter Optimierungsprobleme mit Hilfe mathematischer Software 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I+II und Analysis I+II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

B-114 Geometrie der Zahlen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Geometrie der Zahlen
Modulnummer	B-114
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Geometrie der Zahlen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Masterstudiengang Mathematik Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist zu empfehlen als Vorbereitung für Forschung (Bachelor- oder Masterarbeit) auf dem Gebiet der Geometrie.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sätze von Minkowski und deren Anwendung ◦ Gitterpunkte in Polyedern und Ehrhart-Theorie ◦ Reduktionstheorien quadratischer Formen ◦ Die Geometrie der positiv definiten quadratischen Formen ◦ Packungs- und Überdeckungsprobleme 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ lernen zahlentheoretische und deren Anwendungen mit Hilfe geometrischer Methoden zu lösen ◦ erhalten Kenntnisse über die historische Entwicklung der Konvexgeometrie und der Diskreten Geometrie aus Fragestellungen der klassischen Zahlentheorie ◦ lernen Zusammenhänge zu anderen mathematischen Disziplinen wie der mathematischen Optimierung kennen 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Vertiefte Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I+II und Analysis I+II werden vorausgesetzt.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbstständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift, Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übungen: Durch Lösen von Übungsaufgaben wird das vermittelte Wissen gefestigt und praktisch umgesetzt.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

C: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik, Finanz- und Versicherungsmathematik

C-102 Mathematische Statistik II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Mathematische Statistik II
Modulnummer	C-102
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung mit Übungen: Mathematische Statistik Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Wahlmodul zur Angewandten Mathematik für die vorgenannten Studiengänge; Vertiefungsmodul, Spezialisierung
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eigenständiges Vertiefungsmodul und Grundlage für die Bachelor- und Masterarbeiten.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Spezielle Verteilungsklassen, insbesondere Exponentialfamilien ◦ Konsistente Schätzverfahren ◦ Erschöpfende Statistiken und UMVU-Schätzer, optimale Parameterschätzung ◦ Optimales Testen parametrischer Hypothesen ◦ Konfidenzintervalle 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Fähigkeit zur Modellierung statistischer Fragestellungen ◦ Sicherer Umgang mit optimalen statistischen Verfahren ◦ Fähigkeit zur Interpretation der Ergebnisse ◦ Grundkenntnisse von Statistiksoftware 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse aus dem Modul Basismodul Stochastik sind erforderlich, Kenntnisse aus dem Modul Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik sind hilfreich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium weiterer Literatur	
1 SWS Übungen: Durch Lösen der Übungsaufgaben und schriftliche Darstellung des Lösungsweges wird vermitteltes Wissen gefestigt und umgesetzt	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz/Übungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	28
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	mündliche Prüfung von 20 min Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	Keine

C-103 Ökonometrische Modelle

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Ökonometrische Modelle
Modulnummer	C-103
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Ökonometrische Modelle Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Masterstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Vorbereitung für eine Bachelorarbeit
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Analyse ein- und mehrstufiger Merkmale, Lineares Modell, Gauß-Markov-Theorem, Regressionsanalyse, Varianzanalyse 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ sie verstehen den Weg vom ökonomischen zum ökonometrischen Modell ◦ sie beherrschen ökonometrische Modelle ◦ sie können ökonometrische Modelle bedarfsgerecht abwandeln ◦ sie können auf Verletzungen von Modellvoraussetzungen reagieren 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Sichere Kenntnisse aus den Pflichtmodulen Analysis I + II, Lineare Algebra I + II und Stochastik sind erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übung: Die Studierenden werden hier angeleitet, durch Lösen von Übungsaufgaben das vermittelte Wissen zu festigen und praktisch umzusetzen.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	42 x 1,5 = 63 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	7 x 4 = 28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	33 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	mündliche Prüfung von 20 min Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

C-104 Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen
Modulnummer	C-104
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	Vorlesung 2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Masterstudiengang Mathematik Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik Lehramt Gymnasium (Mathematik)
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studiengänge, jeweils als Vertiefungsmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Spezialvorlesung in der Stochastik, Vorbereitung für eine Bachelor- oder Masterarbeit
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; in unregelmäßiger Folge

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Klassische Gleichverteilung, Pi und die Frage seiner Verallgemeinerung ◦ Die Kreiszahlfunktion für konvexe p-Kreise ◦ Eigenschaften der Kreiszahlfunktion und des nichteuklidischen Bogenlängenmaßes ◦ Fortsetzung der Kreiszahlfunktion für nichtkonvexe Kreisscheiben ◦ Die Ellipsenzahlfunktion ◦ Literatur-Rückblick: Wege zur Verallgemeinerung von Pi ◦ Forschungsausblick: weitere Verallgemeinerungsmöglichkeiten 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sie können den Zusammenhang zwischen wahrscheinlichkeitstheoretischer und geometrischer Fragestellung darstellen ◦ Sie können den gebotenen Stoff ins Verhältnis zum Schulwissen und zu anderen Vorlesungen setzen. ◦ Sie können die Wechselbeziehungen zwischen mehreren mathematischen Teilgebieten darstellen. ◦ Sie können Freiheiten und Auswahlgründe bei der Entscheidung für eine nichteuklidische Geometrie beschreiben. ◦ Sie können die Entstehung von Forschungsaufgaben aus einer elementaren Fragestellung heraus nachvollziehen. ◦ Sie können wissenschaftshistorische Zusammenhänge darstellen. ◦ Sie entwickeln Möglichkeiten für die mathematische Begabtenförderung. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Sichere Kenntnisse aus den Pflichtmodulen Analysis I + II sind erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
2 SWS Vorlesung; Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur.	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 x 1,5 = 42 Std.
	Prüfungsvorbereitung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	mündliche Prüfung von 20 min Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
Zugelassene Hilfsmittel	keine

6) Weitere Wahlpflichtmodule

Physik

IEF ext 006 Physik (Experimentalphysik)

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Physik
Modulnummer	IEF ext 006
Modulverantwortlicher	Institut für Physik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Physik (Experimentalphysik) Lehrende des Instituts für Physik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Bachelorstudiengang Elektrotechnik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den vorgenannten Studiengang, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Theoretische Physik II - VI
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in historische Entwicklung der Physik und Erkenntnistheorie ◦ Mechanik: Raum und Zeit, Kinematik; Kräfte und Trägheit, Dynamik; Energie, Arbeit, Leistung; Stoßgesetze; Mechanische Schwingungen; Rotationsdynamik Starrer Körper; Mechanische Stoffeigenschaften; Mechanik der Flüssigkeiten und Gase; ◦ Thermodynamik: Kinetische Gastheorie; der I. Hauptsatz der Thermodynamik; Zustandsänderungen des Idealen Gases; der II. Hauptsatz der Thermodynamik; Verhalten Realer Gase; Mehr – Phasen – Systeme; Wärmeübertragung; ◦ Wellen und Optik: Mechanische Wellen; Lichtwellen und Übergang zur Optik; Reflexion und Brechung, Spiegel und Linsen; Beugung und Interferenz; Polarisierung von Wellen; Dispersion von Lichtwellen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Kenntnis der wichtigsten und grundlegenden physikalischen Zusammenhänge in ihrer Anschauung, mathematischen Beschreibung und Anwendungsmöglichkeit für die Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnologie. Besonderer Wert wird auf die Optik gelegt, als Grundlage für die spätere Anwendung in der Photonik. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Abiturwissen	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	56 Std.
	Übung	28 Std.
	Selbststudium von Lehrmaterial und Literatur	40 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

12632 Theoretische Physik II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Theoretische Physik II: Mechanik
Modulnummer	12632
Modulverantwortlicher	Institut für Physik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Theoretische Physik II (Mechanik) Hochschullehrer Theoretische Physik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Bachelorstudiengang Physik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den vorgenannten Studiengang, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Theoretische Physik III - VI
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Newtonsche Mechanik: Galileisches Trägheitsprinzip, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Observable und Erhaltungssätze, Konservative Kraftfelder, Schwingungen, Kepler-Problem, Zweikörperproblem ◦ Lagrangesche Mechanik: Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Forminvarianz, Hamiltonprinzip, Bewegungsbeschränkungen, Freiheitsgrade und generalisierte Koordinaten, Hamiltonprinzip mit Bewegungsbeschränkungen, Zwangskräfte und d'Alembertsches Prinzip, Lagrangesche Gleichungen mit Bewegungsbeschränkungen, Erhaltungsgrößen ◦ Hamiltonsche Mechanik: Hamiltonfunktion und kanonische Gleichungen, Poisson-Klammern, Kanonische Transformation, Phasenraum und Liouvillescher Satz, Hamilton-Jakobische Differentialgleichung 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Am Beispiel der Mechanik von Massenpunktsystemen wird die Entwicklung physikalischer Modelle sowie verschiedener theoretisch-mathematischer Methoden zu deren Behandlung vermittelt. Aufbauend auf den Newtonschen Bewegungsgleichungen wird das Hamiltonprinzip formuliert und die Lagrangesche und Hamiltonsche Beschreibung der Mechanik entwickelt. Die Bezüge zu Feldtheorie, Statistik und Quantenmechanik werden aufgezeigt. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Experimentalphysik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Übung	14 Std.
	Selbststudium	122 Std.
	Prüfung	2 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen von 50 % der Übungsaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

12633 Theoretische Physik III

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Theoretische Physik III: Elektrodynamik, Optik
Modulnummer	12633
Modulverantwortlicher	Institut für Physik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Theoretische Physik III (Elektrodynamik, Optik) Hochschullehrer Theoretische Physik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Bachelorstudiengang Physik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den vorgenannten Studiengang, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Theoretische Physik IV-VI
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundbegriffe und Grundgleichungen: Ladungen und Ströme, Maxwellsche Gleichungen, Energie und Impuls, Potenziale und Eichung, Medienelektrodynamik ◦ Zeitabhängige Felder: Elektrostatik, Magnetostatik ◦ Elektromagnetische Wellen: freie Wellen, Erzeugung und Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen ◦ Spezielle Relativitätstheorie: Inertialsysteme in der Elektrodynamik, Minkowski-Raum, relativistische Elektrodynamik, relativistische Mechanik 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
Am Beispiel des elektromagnetischen Feldes werden grundlegende Konzepte der Feldtheorie entwickelt und spezielle mathematische Fähigkeiten zu deren Umsetzung bereitgestellt. Die Begriffe Krafftfeld, Potenzial und Wechselwirkung werden vertieft und effektive Methoden wie z.B. systematische Näherungsverfahren aber auch solche zur Lösung spezieller Probleme werden erschlossen. Aufbauend auf den Maxwellschen Gleichungen werden Energie- und Impulserhaltung abgeleitet, Potenziale eingeführt und Fragen der Eichung diskutiert. Spezielle Betrachtungen betreffen statische Felder, elektromagnetische Wellen und Medien. Die Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik wird aufgezeigt und daraus eine relativistische Mechanik deduziert.	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Theoretische Physik II, Experimentalphysik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Übung	14 Std.
	Selbststudium	122 Std.
	Prüfung	2 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen von 50 % der Übungsaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

12634 Theoretische Physik IV

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Theoretische Physik IV: Quantenphysik
Modulnummer	12634
Modulverantwortlicher	Institut für Physik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Theoretische Physik IV (Quantenphysik) Hochschullehrer Theoretische Physik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	6 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik Bachelorstudiengang Physik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den vorgenannten Studiengang, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für Theoretische Physik V-VI
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>Zustände und Operatoren:</i> Quantenmechanische Systeme, Dualismus Welle-Korpuskel, Übergangswahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsamplitude, Basissysteme und Darstellungen, Orts- und Impulsdarstellung, Zustandsfunktion, Messprozess und Operatorbegriff, lineare Operatoren und Hilbertraum, Darstellung von Operatoren, Ortsdarstellung, Vertauschungsrelationen, Unschärferelation, Beispiel: Linearer harmonischer Oszillator. ◦ <i>Zeitliche Entwicklung und Schroedingergleichung:</i> Schroedinger-Gleichung, Stationäre Zustände, Kastenpotenzial, Potentialschwelle, Zeitabhängige Prozesse, Zeitliche Änderung von Zuständen und Operatoren in der Quantenphysik ◦ <i>Drehimpuls und Wasserstoffatom:</i> Algebraische Behandlung des Drehimpulses in der Quantenmechanik, Bahndrehimpuls, Spin, Bewegung im Zentralkraftfeld, Wasserstoffatom ◦ <i>Näherungsverfahren:</i> Ritzsches Variationsverfahren, Zeitabhängige Störungsrechnung, Zeitabhängige Störungsrechnung ◦ <i>Identische Teilchen:</i> Prinzip der Ununterscheidbarkeit identischer Teilchen, Basiszustände für Fermionen und Bosonen, Austauschwechselwirkung und Pauli-Prinzip 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
Der Umgang mit den grundlegenden Konzepten der Quantenphysik wird vermittelt. Neben erkenntnistheoretischem Wissen werden auch methodische Fähigkeiten gelehrt, insbesondere algebraische Methoden und Näherungsverfahren. Der Umgang mit Grundmodellen der Mikrophysik wie harmonischer Oszillator, Stufenpotentiale, Drehimpuls und Wasserstoffatom wird geübt. Es wird ein tieferes Verständnis von Fragen wie Unschärferelation, Messprozess, Spin, Ununterscheidbarkeit von Teilchen erarbeitet.	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Theoretische Physik II – III, Experimentalphysik	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Übung	28 Std.
	Selbststudium	183 Std.
	Prüfung	3 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Leistungspunkte	9	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen von 50 % der Übungsaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 180 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

Chemie

CH05 Physikalische Chemie I - Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie I - Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie
Modulnummer	CH05
Modulverantwortlicher	Hochschullehrer Physikalische Chemie
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Physikalische Chemie I - Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie / Lehrende des Instituts für Chemie
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Chemie Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Physikalische Chemie Voraussetzung für PC III
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Zustandsgrößen, Volumen und thermische Zustandsgleichung: empirische Temperatur, ideale und reale Gase, v. d. Waals-Gleichung, ◦ Erster Hauptsatz: Volumenarbeit und Wärme, innere Energie und Enthalpie, Wärmekapazitäten, Joule-Thomson Koeffizient, ◦ Zweiter Hauptsatz: Wärmekraftmaschinen, Entropie, reversible und irreversible Prozesse, freie Energie, freie Enthalpie, chemisches Potential ◦ Dritter Hauptsatz: konventionelle Entropie ◦ Materielles Gleichgewicht: Phasengleichgewicht von Einkomponentensystemen, ◦ Mischphasen: partielle molare Größen, Exzessgrößen, Aktivität und Aktivitätskoeffizient ◦ Phasengleichgewichte: Dampf-Flüssigkeitsgleichgewichte, Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte, Raoult'sches Gesetz, Henry'sches Gesetz ◦ Elektrolytlösungen: Bezugszustand des chemischen Potentials in der Molalitätskala, Skizzierung der Debye-Hückel-Theorie ◦ Elektrochemie: elektrochemisches Potential, Elektrodenpotential (Nernst-Gleichung), galvanische Zellen, Redoxreaktionen, Batterien, Brennstoffzellen. 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Quantitative Berechnungen von stofflichen und chemischen Gleichgewichtsprozessen 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Grundkenntnisse in Chemie und Physik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
4 SWS Vorlesung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	80 Std.
	Prüfungsvorbereitung	44 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	50 % der Übungsaufgaben erfolgreich lösen
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min Prüfungszeitraum 2. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Taschenrechner, evtl. angegebene Unterlagen

CH06 Physikalische Chemie II – PC IIA Chemische Kinetik und Transportphänomene

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie II – PC IIA Chemische Kinetik und Transportphänomene (Teilmodul)
Modulnummer	CH06
Modulverantwortlicher	Hochschullehrer Physikalische Chemie
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Physikalische Chemie II – PC IIA Chemische Kinetik und Transportphänomene / Lehrende des Instituts für Chemie
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Chemie Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Physikalische Chemie Voraussetzung für PC IV - Hauptpraktikum
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte: Vorlesung	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Kinetische Zeitgesetze: Reaktionsordnung, Integration von Zeitgesetzen, Bestimmung von Zeitgesetzen; ◦ Komplexe Reaktionen: reversible, Parallel- und Folgereaktionen, Begriff der Quasistationarität, Begriff des geschwindigkeitsbestimmenden Schritts, Kettenreaktionen, enzymatische Reaktionen, Kettenreaktionen, enzymatische Reaktionen, unimolekulare Reaktionen; ◦ Schnelle Reaktionen: Relaxationskinetik; ◦ Kinetische Theorie der Gase: Molekülgeschwindigkeiten, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, molekulare Stöße und mittlere freie Weglänge, Effusion; ◦ Transportkoeffizienten von Gasen: Diffusion, Viskosität, Wärmeleitfähigkeit; Transportprozesse in nicht-stationären Zuständen; ◦ Transportprozesse in Flüssigkeiten; ◦ Elektrische Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen: Nernst-Planck-Transportgleichung; ◦ Theorie der Geschwindigkeitskonstante: Stoßtheorie von Reaktionen in der Gasphase, Potentialenergieflächen, Theorie des aktivierten Komplexes, Arrhenius-Gleichung; ◦ Reaktionskinetik in Lösung: diffusionskontrollierte Reaktionen, chemisch kontrollierte Reaktionen, homogene Katalyse; ◦ Kinetische Theorie der Absorption und Emission von Licht: Lambert-Beersches Gesetz, photochemische Kinetik; ◦ Nichtlineare Kinetik: Explosion, chemische Oszillation. 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Quantitative Berechnungen und Problemlösungen zeitabhängiger chemischer Prozesse ◦ Praktische Fähigkeiten der Versuchsplanung und Durchführung von exemplarischen Versuchen aus der PC 	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Grundkenntnisse in Chemie und Physik	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	88 Std.
	Praktikumspräsenz	14 Std.
	Vorbereitung Praktikum	14 Std.
	Prüfungsvorbereitung	22 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	50 % der Übungsaufgaben erfolgreich lösen
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Taschenrechner, evtl. angegebene Unterlagen

CH08 Theoretische Chemie - Computerchemie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	CH08 Theoretische Chemie - Computerchemie
Modulnummer	
Modulverantwortlicher	Institut für Chemie
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung Theoretische Chemie, Computerpraktikum Lehrende des Instituts für Chemie
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Chemie Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Physikalische Chemie und Anorganische Chemie/ Voraussetzung für Physikalische Chemie IIIA
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte: Vorlesung:	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundbegriffe der klassischen Mechanik zur Quantenmechanik, Operatoren, Schrödinger-Gleichung; ◦ Einfache Systeme: Teilchen im Potentialkasten, Tunneleffekt, harmonischer Oszillator, starrer Rotor, Wasserstoffatom, Atomorbitale; ◦ Mehrteilchensystemsystem: Elektronenspin, Spinorbitale, Antisymmetrieprinzip (Pauli-Prinzip); ◦ Näherungsmethoden zur Lösung der Schrödinger-Gleichung: Variations- und Störungsrechnung, He-Atom; ◦ Zweiatomige Moleküle: H₂⁺-Molekül, homonukleare und heteronukleare zweiatomige Moleküle; ◦ Semiempirische Methoden der chemischen Bindungstheorie: zweiatomige und mehratomige Moleküle, MO-Theorie (LCAO), π-Elektronensysteme (HMO); 	
Praktische Übungen	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in numerische Methoden (GAUSSIAN): Molekülstrukturen, Normalschwingungen, Computeranwendungsbeispiele; ◦ Computergestützte Anwendung des Vorlesungsstoffes anhand ausgewählter Programmpakete (z.B. GAUSSIAN 03); ◦ Quantenchemie (Hartree-Fock, Dichtefunktion, Basissätze); ◦ Berechnung molekularer Eigenschaften (wie Dipolmomente, Schwingungsfrequenzen, NMR-Verschiebung); ◦ Thermochemie (Zustandssumme, Enthalpie, Freie Enthalpie, Entropie); ◦ Physikalische und chemische Umwandlungen (Phasenübergänge, chemische Reaktionen); ◦ Lösungsmittelleffekte (Einfluss auf chemische Reaktionen, spektroskopische Eigenschaften). 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):	
Detaillierte Kenntnisse zu quantitativen Berechnungen und Lösungen einfacher quantenchemischer Probleme, praktische Erfahrungen am Computer mit Rechenpaketen.	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:	
Grundkenntnisse in Chemie und Physik	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):	
2 SWS Vorlesung, 2 SWS Computerpraktikum	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungs- und Praktikumspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	16 Std.
	Praktikumspräsenz	28 Std.
	Vorbereitung Praktikum	16 Std.
	Prüfung	2 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	50 % der Pflichtaufgaben erfolgreich lösen
Art und Umfang der Prüfung;	Prüfungsklausur von 90 min
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Taschenrechner, evtl. angegebene Unterlagen

CH16 Physikalische Chemie IIIA - Statistische und molekulare Thermodynamik: Grundlagen und einfache Anwendungen in der Chemie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie IIIA - Statistische und molekulare Thermodynamik: Grundlagen und einfache Anwendungen in der Chemie
Modulnummer	CH16
Modulverantwortlicher	Hochschullehrer Physikalische Chemie
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Physikalische Chemie IIIA - Statistische und molekulare Thermodynamik: Grundlagen und einfache Anwendungen in der Chemie / Lehrende des Instituts für Chemie
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Chemie Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Physikalische Chemie, Enger Zusammenhang zum Modul Quantenchemie
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>Kanonisches Ensemble:</i> Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik, Entropie und Temperatur, Boltzmann-Statistik, Zustandssumme und ihre Beziehung zu den thermodynamischen Zustandsgrößen; ◦ <i>Zustandssumme von Systemen unabhängiger Teilchen:</i> ideale Gase aus zwei- und mehratomigen Molekülen, innere Freiheitsgrade, Boltzmann'scher Verteilungssatz, chemisches Gleichgewicht in idealen Gasmischungen; ◦ <i>Dritter Hauptsatz der Thermodynamik:</i> spektroskopische und kalorimetrische Entropie; ◦ <i>Methode der quasiklassischen Zustandssumme:</i> polare Gase im elektrischen Feld, Kernspin im Magnetfeld, Gase im Gravitations- und Zentrifugalfeld; 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Verständnis des statistischen Zusammenhangs von molekularen und makroskopischen Eigenschaften der chemischen Materie, Quantitative Berechnungen dazu	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Grundkenntnisse in Chemie, Thermodynamik, Quantenmechanik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung (mit integrierter Übung)	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	34 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	50 % der Übungsaufgaben erfolgreich lösen
Art und Umfang der Prüfung;	Prüfungsklausur von 90 min
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Taschenrechner, evtl. angegebene Unterlagen

CH22 Physikalische Chemie IIIB - Statistische Thermodynamik realer chemischer Systeme

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie IIIB - Statistische Thermodynamik realer chemischer Systeme
Modulnummer	CH22
Modulverantwortlicher	Hochschullehrer Physikalische Chemie
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung: Physikalische Chemie IIIB - Statistische Thermodynamik realer chemischer Systeme / Lehrende des Instituts für Chemie
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Chemie Bachelorstudiengang Mathematik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Mathematik, Grundlagenstudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Physikalische Chemie
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>Zwischenmolekulare Kräfte:</i> Konfigurationsintegral und van der Waals-Theorie des flüssigen Zustandes, korrekte Berechnung des zweiten Druckvirialkoeffizienten; ◦ <i>Einatomiger kristalliner Festkörper:</i> Einstein-Modell, Debye-Theorie; ◦ <i>Einfache Gittertheorie flüssiger Mischungen:</i> Bragg-Williams Näherung, Flory-Huggins-Theorie; ◦ <i>Statistische Theorie der Adsorption:</i> Langmuir-Isotherme, BET-Isotherme; ◦ <i>Statistik von Polymeren:</i> freie Ketten, eingeschränkte Ketten. 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Fähigkeit, thermodynamisch-statistische Methoden auf kondensierte Materie quantitativ anzuwenden	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Grundkenntnisse in Chemie, Thermodynamik, Quantenmechanik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung (mit integrierter Übung)	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten Vorlesung	28 Std.
	Prüfungsvorbereitung	34 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	50 % der Übungsaufgaben erfolgreich lösen
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Taschenrechner, evtl. angegebene Unterlagen

Biologie

B01 Ökologie

B01	Ökologie	12 LP	Prof. Ökologie
------------	-----------------	--------------	-----------------------

1. Allgemeine Angaben

1.1. Modulbezeichnung:

Grundlagen der Ökologie

1.2. Modulnummer:

B01

1.3. Lehrveranstaltungen:

- 4 Std. V: Einführung in die Ökologie**
 Begriffsbestimmungen, Geschichte, Ökologie und Evolution
 Vermittlung der benötigten Definitionen, Teilbereiche und deren Zielsetzung
 Abriss der Geschichte der Ökologie, daraus ableitend Wertung des Ist-Zustandes des Wissens
 Faktor Zeit: Prinzipien der Entwicklung von Ökosystemen
- 12 Std. V: Autökologie**
 Wirkung der Umweltfaktoren und Ressourcen, Akklimationsmechanismen, Interaktionen und Interferenzen
 Vorstellung der Faktoren und Ressourcen hinsichtlich Ihrer natürlich vorkommenden Intensitätsamplituden und -frequenzen
 Vorstellung räumlicher Inhomogenitäten (global und lokal)
 Adaptations- und Akklimationsmechanismen der Organismen
 Einführung in Interaktionseffekte zwischen Faktoren bzw. Ressourcen
- 12 Std. V: Populationsökologie**
 Regulationsmechanismen, Demographie
 Grundprinzipien der Populationsgenetik / Artabgrenzung
 Verteilung der Organismen im Raum (Typen und damit verbundene Strategien)
 Mechanismen zur Einhaltung einer mittleren Populationsdichte (inklusive Kontrollmechanismen und Rückkopplungen zwischen trophischen Ebenen)
- 8 Std. V: Synökologie**
 Struktur und Funktion von Ökosystemen
 Stoffkreislauf und Energiefluss -theoretische Grundlagen, Abgrenzung von Ökosystemen
 Struktur von Ökosystemen, zeitliche Eintaktung, abiotisch getriggerte Fluktuationen
 Stabilität und Elastizität von Ökosystemen (Pufferungsvermögen, biotische Diversität, Struktureichtum)
 Sukzessionsphänomene - Entwicklung von Ökosystemen
- 8 Std. S: Seminar „Ökologie“**
 Vertiefung (und Kontrolle) des erworbenen Wissens
- 20 Std. V: Angewandte Ökologie**
 anthropogene Einflussnahme auf Ökosysteme
 globale und lokale Effekte anthropogener Einflussnahmen - Wirkmechanismen, Konsequenzen
 Möglichkeiten zur Quantifizierung - Klassifizierungsansätze
 Vorstellung und Erläuterung ausgewählter Klassifizierungssysteme
 Biomanipulation
 Sanierung, Renaturierung
- 4 Std. S: Seminar „Angewandte Ökologie“**
 Vertiefung (und Kontrolle) des erworbenen Wissens
- 4 Std. V/Ü: Fallbeispiele**
 Anwendungsbeispiele
 Vorstellung von aktuellen Ergebnissen der ökologischen Forschung unter Bezugnahme auf das erworbene Wissen und dessen Anwendbarkeit
- 8 Std. E: Tagesexkursion „Angewandte Ökologie“**
 Vorstellung von Einrichtungen zur Einflussnahme
 Anwendung ökologischer Kompetenz
 Einblick in Berufsfelder

32 Std. P: Grundpraktikum Ökologie

Anwendung ökologische Methoden
Demonstration autökologischer Prinzipien bei gleichzeitiger Erlernung von Grundtechniken der Planung, Durchführung und Auswertung von ökologischen Methoden, Anwendung von Bewertungsparametern

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelorstudienganges Biowissenschaften.

2.2. Zuordnung zu Kategorie:

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:

Das Modul legt die Grundlagen für das Verständnis der Folgemodule B10, B16, B17 und B21.

2.4. Dauer und Angebotsturnus:

1 Semester, jährlich, Wintersemester

2.5. Präsenzlehre:

vgl. 1.3.

3. Modulfunktionen**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

In diesem Modul soll zunächst ein Grundverständnis hinsichtlich Struktur und Funktion von Ökosystemen vermittelt werden. Aufbauend darauf sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden diese zu analysieren und zu bewerten. Dazu wird Ihnen ein ausgewähltes Spektrum von ökologischen Arbeitsmethoden zur Erfassung von Struktur, Stoffkreislauf und Energiefluss von Ökosystemen in Vorlesungen erläutert, welches dann in Praktika angewandt wird. Hinsichtlich der praktischen Anwendung erhalten die Studierenden eine Einführung in die unterschiedlichen Klassifizierungsansätze zur Zustandsbeschreibung von Ökosystemen, untersetzt mit Übungen an Anwendungsbeispielen und Demonstrationen.

3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:

keine.

3.3. Lehr- und Lernformen:

vgl. 1.3.

4. Prüfungsmodalitäten**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 3. Semester.

4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

5. Aufwand und Wertigkeit**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre.

5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

B07 Genetik

B07	Genetik	12 LP	Prof. Genetik
------------	----------------	--------------	----------------------

1. Allgemeine Angaben**1.1. Modulbezeichnung:**

Grundlagen der Genetik

1.2. Modulnummer:

B07

1.3. Lehrveranstaltungen:**4 Std. V: Einführung: Chromosomen, DNA, RNA**

Einführung in die Probleme der Genetik; Bau der Chromosomen, Chromatin, Histone, Nicht-Histone, Chemie der DNA und der RNA, DNA-Extraktion aus Zelllinien (sichtbar), DNA-Extraktion mit Gelchromatografie, Präparation von normalen und Riesenchromosomen, normale menschliche Chromosomen, Nachweis von Barr-Körperchen

4 Std. V: DNA-Replikation

DNA-Replikation bei Prokaryoten, Eukaryoten, Enzyme der DNA-Replikation bei Pro- und Eukaryoten. Mechanik der DNA Replikation linearer und ringförmiger DNA, Probleme am Telomer, Telomerasen

4 Std. V: Transkription und Translation

Transkription bei Prokaryoten und Eukaryoten, Promotorenstruktur, Transkriptionsfaktoren (Grundlagen), Posttranskriptionelle Prozesse, RNA Editierung, Genetischer Code, Translation

4 Std. V: Regulation der Genexpression

Ebenen der Regulation, Transkriptionskontrolle, lac-Operon, trp-Operon, Kontrolle der Lysogenie, Alternatives Spleißen

4 Std. V: Genomstruktur

Menschliches Genom, Eukaryoten, Prokaryoten, Viren, Genstruktur

4 Std. V: Mutationen, Mutagenitätstestung

Ursachen Punktmutationen (spontan, chemisch, physikalisch), Beispiele, Chromosomen- und Genommutationen, Beispiele, Penetranz, Expressivität, Bedeutung für die Evolution, Auslösen von Mutation, chemisch, UV-Strahlen, Nachweis von Mutationen, Antibiotikaresistenz

4 Std. V: Reparaturmechanismen

DNA-Reparatur bei Prokaryoten und Eukaryoten, Molekularbiologie der Mechanismen, Enzyme, Nachweis von Reparaturmechanismen

8 Std. V: Inter- und intrachromosomale Rekombination

Meiose, Mendelsche Regeln, Geschlechtschromosomen-spezifische Vererbung; Geschlechtsbestimmung, Homologe IR: Eukaryoten (formal), Prokaryoten (Konjugation, Transduktion, Transformation), Molekularer Mechanismus, Nicht-homologe intrachromosomale Rekombination: site-spezifische Rekombination, illegitime Rekombination, Hoch- u. mittelrepetitive Sequenzen, Retrotransposons

4 Std. V: Extrachromosomale Vererbung, Epigenetik

Tierische Mitochondrien, Zytoplasmatische Vererbung, DNA-Methylierung

6 Std. V: Humangenetik

Blutgruppen, MHC, Immunglobuline, Diagnostik von Erbkrankheiten, RFLP, Bedeutung von SNP's, Chromosomenaberrationen, Nachweis an Präparaten, Auswertung von Fotografien

4 Std. V: Einführung in die Gentechnik

Grundlegende Begriffe und Methoden: Restriktionsenzyme, Vektoren, Genbibliotheken, reverse Transkription, cDNA, Molekulare Nachweismethoden (PCR, Marker, PCR, VNTR, SNP u.a.)

6 Std. V: Pflanzengenetik

Pflanzliche Genome (Kern, Mitochondrien, Chloroplasten), Kern-Organellen-Wechselwirkungen, Herbizidtoleranzen, Transgene Ansätze bei Pflanzen, Pflanze-Pathogen-Interaktionen, Resistenzgene, Züchtungsstrategien

56 Std. P: Grundpraktikum Genetik

Bakteriengenetik: Ames-Test, Induktion und Nachweis auxotropher Mutanten mit Nitrosoguanidin, Nachweis der Penicillin-Resistenz bei *Escheria coli*, Induktion von *E. coli*-Mutanten durch UV-Licht und Nachweis der Photoreaktivierung, Darstellung von Chromosomen: Anfertigung von Wurzelspitzenpräparaten von *Alli-*

um cepa und *Vicia faba*, Mikroskopie und Zählung der Chromosomen, Riesenchromosomen aus den Speicheldrüsen von *Drosophila*-Maden, Haarwurzel-scheiden-Präparate zur Sichtbarmachung des Barr-Körperchens, Kreuzungs-genetik: Anzucht *Drosophila*, Kreuzung verschiedener Stämme, Rückkreuzung, statistische Auswertung, Tomatenkreuzungen (Auswertung), Genetik pflanzlicher Tumoren, Tumorbildung, Nachweis von Agrobakterien-Stämmen und Ti-Plasmid, Nachweis, Restriktionsverdau, Inaktivierung von Plasmiden und Transformation von *E. coli*

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung

2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:

Das Modul ist Bestandteil des Bachelorstudienganges Biowissenschaften.

2.2. Zuordnung zu Kategorie:

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:

Der Inhalt des Moduls ist so gestaltet, dass Bestandteile der „Genetik“, die bereits in den Modulen B01 - B06 behandelt wurden, nicht wiederholt werden. Für Hörer andere Studienrichtungen, die dieses Modul als Wahlmöglichkeit hören, werden die Klausurinhalte dementsprechend spezifiziert.

2.4. Dauer und Angebotsturnus:

1 Semester, jährlich, Wintersemester

2.5. Präsenzlehre:

vgl. 1.3.

3. Modulfunktionen

3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:

Grundlegende Kenntnisse in der klassischen und der molekularen Genetik werden vermittelt. Diese Kenntnisse sollen außerdem die Studenten dazu befähigen, in spezielleren Feldern der Genetik und in anderen Fächern auf diesen Grundlagen aufzubauen. Auch klassische Fächer der Biologie arbeiten heute mit genetischen Fragestellungen und Methoden. Die Voraussetzungen für das Verständnis dieser Felder soll hier gelegt werden. Die Studenten sollen verschiedene Fakten, die sie in der Vorlesung gelernt haben, im Praktikum selbst nachweisen. Außerdem sollen Grundtechniken erlernt werden.

3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:

Absolvierung der Module B01 - B05

3.3. Lehr- und Lernformen:

vgl. 1.3.

4. Prüfungsmodalitäten

4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:

keine

4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 5. Semester

4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

5. Aufwand und Wertigkeit

5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

B13 Biophysik

B13	Biophysik	12 LP	Prof. Biophysik
------------	------------------	--------------	------------------------

1. Allgemeine Angaben**1.1. Modulbezeichnung:**

Einführung in die Biophysik

1.2. Modulnummer:

B13

1.3. Lehrveranstaltungen:**10 Std. V: Die molekulare Struktur biologischer Systeme**

Thermische Molekülbewegungen, Ordnung und Wahrscheinlichkeit
 Molekulare und ionale Wechselwirkungen als Basis biologischer Strukturbildung
 Biologische Grenzflächenerscheinungen: Zellmembranen
 Dielektrizitätskonstante, intramolekulare Wechselwirkungen

12 Std. V: Energie und Bewegung in biologischen Systemen

Einführung in die Ungleichgewichts-Thermodynamik
 Das Wasser- und Elektrolytgleichgewichte der Zelle: osmotischer Druck
 Nernstsche Gleichung und Donangleichgewicht
 Fluxe
 Das elektrochemische Ungleichgewicht der lebenden Zelle: Membranpotentiale

14 Std. V: Elektrische Eigenschaften biologischer System

Die elektrische Struktur biologischer Zellen
 Zur Impedanz von Zellen und Geweben
 Biotechnologische Anwendungen elektrischer Felder
 Patch Clamp Technik, Nervenerregung, Diffusion

14 Std. V: Einblick in die Biomechanik

Allometrie, Elastizität, Skelettmechanik, Muskel
 Rheologie: Blutströmung
 Schwimmen und Fliegen

6 Std. V: Einführung in die Umweltbiophysik

Nicht-ionisierende Strahlung
 Ionisierende Strahlung
 mechanische Schwingungen

4 Std. V: Kinetik biologischer Systeme

Allgemeine Grundlagen der Systemtheorie
 Die Kinetik von Stoffwechsel- und Austauschsystemen
 Modelle von Vermehrung, Wachstum, Stoffwechsel

52 Std. Ü: Übungen zur Biophysik

Übungs-/Rechenaufgaben, Experimente zur Vorlesung

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung**2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:**

Das Modul ist Bestandteil des Bachelorstudienganges Biowissenschaften.

2.2. Zuordnung zu Kategorie:

Das Modul gehört zu den Pflichtmodulen.

2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Module B02 und B04 auf.

2.4. Dauer und Angebotsturnus:

1 Semester, jährlich, Wintersemester

2.5. Präsenzlehre:

vgl. 1.3.

3. Modulfunktionen**3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:**

Die zunehmende Komplexität der Forschungsthemen macht in der Regel eine interdisziplinäre Herangehensweise notwendig. Themen der Biotechnologie erfordern z.B. eine enge Verzahnung von biologischem und technisch-physikalischem Fachwissen. Mit dem Modul Grundlagen der Biophysik sollen, durch interdisziplinäre Behandlung biologisch/physikalisch/chemischer Themen, anwendungsbereite Kenntnisse für die Behandlung fachübergreifender Probleme vermittelt werden.

3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:

Grundkenntnisse in: chemischer Thermodynamik, Mathematik (Differential-, Integral- und Vektorrechnung), Physik (Mechanik, Elektrostatik, Thermodynamik), und Absolvierung der Module B02 und B04.

3.3. Lehr- und Lernformen:

vgl. 1.3.

4. Prüfungsmodalitäten**4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:**

keine

4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 5. Semester

4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

5. Aufwand und Wertigkeit**5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:**

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

B16 Stammesgeschichte und Evolution

B16	Stammesgeschichte und Evolution	12 LP	Prof. Tierphysiologie
------------	--	--------------	------------------------------

1. Allgemeine Angaben

1.1. Modulbezeichnung:

Einführung in Stammesgeschichte und Evolution

1.2. Modulnummer:

B16

1.3. Lehrveranstaltungen:

28 Std. V: Evolution

1. Die Entwicklung des Evolutionsgedankens
2. Die klassischen und molekularen "Säulen" der Evolutionslehre (Hinweise auf die Evolution in allen biologischen Teildisziplinen): 1. Paläontologie. 2. Taxonomie (Ähnlichkeitshierarchien, Abstammungshierarchien, Stammbäume, Artbegriff. 3. vgl. Anatomie. 4. vgl. Biochemie. 5. Molekularbiologie/Genetik. 6. Tier- und Pflanzegeographie. 7. Verhaltensforschung. 8. Embryologie
3. Mechanismen („Triebkräfte“) der Evolution: 1. Mutation, 2. Rekombination, 3. Isolation, 4. Selektion, 5. Gendrift, 6. Beispiele
4. Entstehung des Lebens und der Organismen: 1. Entstehung der Monomere, 2. polymere Biomoleküle, 3. unbelebte Makrostrukturen, 4. Hyperzyklus-Hypothese, 5. Prokaryotenzelle, 6. Eukaryotenzelle/Hinweise zur Endosymbiontenhypothese, 7. Ausblick: Zellkontakte und Mehrzelligkeit
5. Denkweisen in der Evolutionsbiologie: 1. Wieweit ist unsere Erkenntnis zur Evolution naturwissenschaftlich bewiesen? 2. Kann und muß sie bewiesen werden? 3. Evolutionstheorie als geschlossenes Erkenntnisgebäude.

4 Std. V: Stammesgeschichte der Protoctista

eukaryotische Abstammungslinien / Entwicklungslinien der Protoctista, sekundäre Endosymbiosen, Auswirkung der Entwicklung der Herbivorie (exploitative Nischenbildung), sekundärer Verlust von Merkmalen vs. frühe Abstammung, Phyto- und Zoosyndrom, Entwicklung der Mehrzelligkeit

28 Std. V: Die Eroberung des Landes durch Höhere Pflanzen

Übersicht über die Entfaltung der terrestrischen Vegetation seit dem Silur/Devon. Beispielhaft wird die evolutionäre Entwicklung der Landpflanzen anhand von Schlüsselinnovationen (u. a. morphologische und anatomische Aspekte) erläutert.

28 Std. V: Stammesgeschichte, Paläontologie und phylogenetische Systematik der Tiere und des Menschen

Vorstellung des realhistorischen Ablaufs der Stammesgeschichte der Tiere unter Hinzuziehung und Vergleich von Ergebnissen aller sechs bis sieben methodischen Bereiche. Methodenkritik. Kenntnis und Einbeziehung der fossilen Faunen. Geophyletik, „Phylogeographie“. Besondere Berücksichtigung der Säugetiere, Primaten und des Menschen. Diskussion aktueller Theorien. Übergang zur kulturellen Evolution des Menschen.

14 Std. S: Seminar zur Phylogenie: Aktuelle Probleme, Projekte, Literatur

Vertiefung des erworbenen Wissens und Vorstellung aktueller Diskussionen im Wissenschaftsgebiet

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung

2.1. Zuordnung zu Studienrichtung:

Das Modul ist Bestandteil des Bachelorstudienganges Biowissenschaften.

2.2. Zuordnung zu Kategorie:

Das Modul gehört zu den Wahlpflichtmodulen.

2.3. Zuordnung zu Teilgebieten/Folgemodulen:

Das Modul baut auf den Lehrinhalten der Pflichtmodule auf.

2.4. Dauer und Angebotsturnus:

1 Semester, jährlich, Sommersemester

2.5. Präsenzlehre:

vgl. 1.3.

3. Modulfunktionen

3.1. Inhalt und Qualifikationsziel:

Die Evolutionslehre ist die große Spange, die die biologischen Einzelfakten übergreifend zusammen-

fasst, und so ein tieferes Verständnis biologischer Zusammenhänge ermöglicht. Sie stellt einen zentralen Teil der Biowissenschaften dar. In diesem Modul sollen die Grundprinzipien der klassischen Evolutionslehre, die neuen Erkenntnisse aus dem Gebiet der Molekularbiologie und die Mechanismen der Evolution vermittelt werden. Daran schließt sich ein Teil über die Entstehung des Lebens und der frühen Formen der Organismen an. Zur Bewertung des Kenntnisstandes über Evolutionsabläufe ist eine kurze Betrachtung zur naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweise erforderlich. Darauf bauen dann die Teile zur Phylogenese der mehrzelligen Pflanzen und Tiere auf.

Ziel des Moduls ist, den Studenten die Einordnung des erworbenen und noch zu erwerbenden Wissens der Einzeldisziplinen in den Rahmen des zeitlichen Ablaufes des Entwicklungsprozesses des Lebens auf der Erde zu ermöglichen.

3.2. Voraussetzungen für Teilnahme:

Absolvierung der Pflichtmodule B01 - B08.

3.3. Lehr- und Lernformen:

vgl. 1.3.

4. Prüfungsmodalitäten

4.1. Prüfungsvorleistungen/ Leistungsnachweise:

keine

4.2. Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin:

schriftliche Prüfung, 45 min, Regelprüfungstermin: 6. Semester

4.3. Zugelassene Hilfsmittel:

keine

4.4. Noten und Leistungspunkte:

Die Prüfungsleistungen werden nach dem deutschen Notensystem bewertet. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Noten sind in der Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Biowissenschaften in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

5. Aufwand und Wertigkeit

5.1. Arbeitsaufwand für den Studierenden:

360 Stunden Gesamtaufwand, davon 112 Stunden Präsenzlehre

5.2. Leistungspunkte:

Bei erfolgreichem Modulabschluss werden entsprechend dem unter 5.1. aufgeführten Arbeitsaufwand 12 Leistungspunkte erteilt.

Informatik

IEF 017 Softwaretechnik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Softwaretechnik
Modulnummer	IEF 017
Modulverantwortliche	Institut für Informatik
Lehrveranstaltungen	Vorlesung und Übung: Softwaretechnik
Dozentinnen/Dozenten	Lehrstuhl Softwaretechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Wahlmodul für die Studienrichtung Mathematik 80; Pflichtmodul für die Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik;
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul ist im Studiengang die erste Begegnung mit der Entwicklung großer Softwaresysteme. Es bestehen wahlobligatorische Möglichkeiten zur Vertiefung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Im Modul Objektorientierte Softwaretechnik werden die objektorientierten Techniken noch vertieft und es wird ausführlich auf Entwurfsmuster eingegangen. Im Modul UML steht die Unified Modeling Language mit allen Details inklusive OCL im Mittelpunkt. Im Modul Werkzeuge der objektorientierten Softwareentwicklung werden Case-Tools diskutiert. Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p>Lehrinhalte: Das Modul führt in die Thematik der Softwaretechnik ein und ermöglicht den Studenten erste Erfahrungen bei der Programmierung im Großen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Softwarelebenszyklusmodelle ◦ Prinzipien und Konzepte der Softwaretechnik ◦ Function Point-Methode zur Abschätzung eines Projektumfangs ◦ Basistechniken der Softwarespezifikation (z.B. EBNF, Jackson-Bäume, XML-Technologie, Datenflussdiagramme, Automaten) ◦ Modularisierung (z.B. einfache Module, Datenkapseln, Abstrakte Datentypen, Klassen) ◦ Entity-Relationship-Diagramme ◦ Strukturierte und objektorientierte Ansätze der Spezifikation der Analyse, des Entwurfs und der Implementations von Systemen (z.B. UML (Use-Case Diagramme, Interaktionsdiagramme, Klassendiagramme, Zustandsdiagramme), SA, SA/RT, Petrinetze) ◦ Softwareergonomische Grundlagen, Dokumentation 	
<p>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen): Mit der Lehrveranstaltung sollen grundlegende Vorgehensweisen und Modellierungsformen der Softwaretechnik, sowie erste Erfahrungen in der Teamarbeit vermittelt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Spezifikationen für große Projekte zu erstellen und die Teamarbeit zu organisieren.</p>	
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Programmierkenntnisse und Wissen über Algorithmen und Datenstrukturen.</p>	
<p>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen): 2 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 2 SWS Übung: Vortrag mit elektronischer Präsentation, Diskussion in den Übungen, Projektarbeit in Teams von ca. 6 - 8 Studenten</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Selbststudium, Übungsaufgaben, Prüfung	124 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	50 % der Punkte der Hausaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 012 Rechnernetze

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Rechnernetze
Modulnummer	IEF 012
Modulverantwortliche	Lehrstuhl Informations- und Kommunikationsdienste
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Laborpraktikum: Rechnernetze Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung / Teilnehmerkreis	Wahlmodul für die Studienrichtung Mathematik 80; Pflichtmodul für die Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtungen Informatik und Elektrotechnik
Zuordnung zu Kategorie / Niveaustufe / Lage im Studienplan	Das Modul richtet sich an Interessierte, die sich mit den Grundbegriffen in den Bereichen Rechnernetze, Kommunikation (aus Sicht der Informatik und der Anwendung) sowie Informationsdienste vertraut machen wollen. Typische Teilnehmer des Moduls befinden sich im 2. bis 5. Semester ihres Erststudiums und stammen aus den Themenbereichen Informatik, Elektrotechnik, Wirtschaftsinformatik in den Richtungen Business Informatics und Information Systems, Mathematik, Physik oder aus Anwendungswissenschaften.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten / Beziehung zu Folgemodulen	Im Modul Architektur und Entwicklung von Kommunikationsdiensten wird genauer auf den Aufbau von Kommunikationsanwendungen eingegangen, Techniken zur Realisierung werden vorgestellt. Im Modul Datensicherheit werden die Fragestellungen der Datensicherheit in Netzen, insbesondere im Internet, weiter vertieft. Im Modul Aktuelle Forschungsthemen in der Kommunikation werden die neuesten Ansätze und Anwendungen im Bereich von Kommunikationsdiensten vorgestellt. Im Modul Advanced Communications wird stärker auf technologische Fragen und Detailprobleme Bezug genommen und non-standard Ansätze werden diskutiert. Das Modul Netzwerktechnik vertieft die vorgestellt Thematik in elektronisch-elektrotechnischer Richtung und geht verstärkt auf praktische Fragestellungen ein.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p>Lehrinhalte: Das Modul führt in die Kommunikationstechnologie ein, erklärt die physikalisch-technischen Grundlagen sowie die Architekturkonzepte und Protokollmechanismen und bespricht deren praktischen Einsatz in den Bereichen Rechnernetze, Internet, Mobilkommunikation sowie Informations- und Kommunikationsdienste.</p> <p>Historischer Überblick zur Entwicklung der Kommunikation; Physikalisch-technische Grundlagen der Kommunikation; Übertragungsarten (Kupferkabel, Lichtwellenleiter, Funkübertragung); Multiplexing; Verfahren der Informationsübertragung; ISO Referenzmodell; Aufgaben, Konzepte und ausgewählte Protokolle der einzelnen ISO Schichten; Erste Einführung in Protokoll-Entwurf und Spezifikation; DoD / IP Referenzmodell; Ethernet; Internet, IP, TCP, UDP und Hilfsprotokolle; Beispiele für Anwendungen; Ausgewählte Technologien (Ethernet, Sonet, ISDN, DSL, Powerline, ATM usw.) im Überblick; Ausgewählte Anwendungen (Mail, Web) im Überblick; Anschluss eines Rechners ans Netz; Aufbau eines kleinen Netzwerks; Einführung in das Arbeiten mit Routern; Socket Schnittstelle und Programmierübungen auf der Transportschicht; Theorie und Praxis der Paketanalyse; Erste Einführung in Datensicherheit; Weitere Inhalte, die sich durch die Weiterentwicklung und Dynamik des Faches ergeben.</p>	
<p>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</p> <p>Kenntnis der wichtigsten und grundlegenden Technologien, Protokolle und Architekturelemente; Kenntnisse der wichtigen Themen, Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich Rechnernetze; Fähigkeit zur selbständigen Planung, Konfiguration und Fehlersuche in kleinen Netzwerken; Fähigkeit zur weiteren Erarbeitung von Themen im Bereich Netzwerke und Kommunikation anhand englischsprachiger Literatur; Fähigkeit, einschlägige Normen zu lesen, zu verstehen und anzuwenden; Fähigkeit, Aufgaben im Bereich Rechnernetze in kleinen Gruppen zu lösen und den Problemlösungsprozess adäquat zu protokollieren</p>	
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Informatik-Grundkenntnisse, praktische Erfahrungen mit Kommunikationsdiensten wie eMail oder World Wide Web. Für das Praktikum sind Grundkenntnisse in der Bedienung der Betriebssysteme Windows und Linux (auf Shell Ebene) erforderlich. Programmierkenntnisse (C und/oder Java) werden für einzelne Aufgaben benötigt. Zur Teilnahme an diesem Modul sind keine vorher absolvierten Module erforderlich.</p>	
<p>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</p> <p>2 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übung: Vortrag mit elektronischer Präsentation, Diskussion in den Übungen; 1 SWS Laborversuche</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Vor- und Nachbereitung Präsenzveranstaltungen	56 Std.
	Laborversuche	35 Std.
	Selbststudium	47 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 005 Betriebssysteme

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Betriebssysteme
Modulnummer	IEF 005
Modulverantwortliche	Lehrstuhl Verteiltes Hochleistungsrechnen
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Praktikum: Betriebssysteme Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Wahlmodul für die Studienrichtung Mathematik 80; Pflichtmodul für die Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul ist im Studiengang die erste Begegnung mit dieser Materie, es bestehen wahlobligatorische Möglichkeiten zur Vertiefung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	In der Aufbaustufe werden Hauptseminare zu weiterführenden Themen der Systemsoftware mit wechselnden Schwerpunkten angeboten, z.B. Systemsoftware für parallele und verteilte Rechnerarchitekturen. Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Das Modul gibt eine praxisorientierte Einführung in die Thematik der Systemsoftware. Es werden die grundlegenden Konzepte moderner Betriebssysteme für Universalrechner behandelt und Lösungen aus der Praxis vorgestellt. Die begleitenden Übungen vertiefen das Verständnis der präsentierten Konzepte. Im Praktikum lernen die Teilnehmer, selbst Problemstellungen der systemnahen Programmierung zu lösen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prozesse und Threads, Nebenläufigkeit, Synchronisation, Deadlocks ◦ Speicherverwaltung, Ein-/Ausgabe, Dateisysteme, Sicherheit ◦ Fallstudien aus der Praxis, z.B. Windows 2000/XP und UNIX/Linux ◦ weiterführende Themen: z.B. Betriebssysteme für symmetrische Multiprozessorsysteme, verteilte Betriebssysteme. 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ das Zusammenwirken von Hardware und Systemsoftware in modernen Universalrechnern verstehen ◦ die wichtigsten Aufgaben eines Betriebssystems kennen, grundlegende Lösungsansätze sowie in der Praxis eingesetzte Lösungen kennen und verstehen ◦ in der Lage sein, System- und Anwendungs-Software, insbesondere Softwaresysteme mit nebenläufigen Prozessen bzw. Threads, zu erstellen und dabei Betriebssystemdienste effizient zu nutzen 	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Verständnis von Aufbau und Funktion eines modernen Universalrechners nach dem von-Neumann-Prinzip ◦ Programmierpraxis in einer prozeduralen Programmiersprache. In Übung und Praktikum wird die Programmiersprache C verwendet. 	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift und Studium der angegebenen Literatur. 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum: Besprechung der Übungs- und Praktikumsaufgaben, eigenständige Lösung in kleinen Teams praktischer Problemstellungen im Rahmen von Programmieraufgaben, Vortrag</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Praktikum	14 Std.
	Selbststudium, Übungs- und Praktikumsaufgaben, Prüfung	124 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Lösen der Aufgaben des Laborpraktikums, Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 057 Berechenbarkeit und Komplexität

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Berechenbarkeit und Komplexität
Modulnummer	IEF 057
Modulverantwortliche	Lehrstuhl Theoretische Informatik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Berechenbarkeit und Komplexität Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Wahlmodul für die Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul richtet sich an Interessierte, die sich mit den Grundlagen von Berechenbarkeit und Komplexität vertraut machen wollen. Typische Teilnehmer des Moduls sind im 2. Semester ihres Erststudiums Informatik, können aber auch aus anderen Studiengängen stammen wie z.B. Elektrotechnik, Wirtschaftsinformatik, Mathematik, Physik oder aus Anwendungswissenschaften.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul weist enge Zusammenhänge zum vorangehenden Modul Logik sowie zum nachfolgenden Modul Formale Sprachen auf. Die eingeführten Begriffe Berechenbarkeit und Komplexität werden im Modul Algorithmen und Komplexität vertieft.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Das Modul führt in die Grundlagen der Berechenbarkeit und effizienten Berechenbarkeit ein, zeigt Grenzen der Berechenbarkeit und vermittelt formale Werkzeuge zur Einordnung von Algorithmen und Problemen bezüglich ihrer Berechenbarkeit bzw. der Effizienz der Berechenbarkeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Algorithmen und Programme ◦ Maschinenmodelle: Turingmaschinen, Registermaschinen, Schaltkreise ◦ Berechenbare Funktionen, Entscheidbarkeit, Aufzählbarkeit ◦ Nicht entscheidbare Probleme wie z.B. Halteproblem, Postisches Korrespondenzproblem, Gültigkeitsproblem der Prädikatenlogik erster Stufe; Reduktion ◦ Aufzählungen berechenbarer Funktionen, Satz von Rice, semantische Korrektheit von Programmen ◦ Effiziente Berechenbarkeit, Polynomialzeit, P, NP, Polynomialzeitreduktion, NP-Vollständigkeit ◦ Einordnung ausgewählter Probleme wie z.B. Erfüllbarkeitsproblem der Aussagenlogik, SAT, 3SAT und 2SAT sowie weiterer Beispiele NP-vollständiger Probleme wie z.B. Vertex Cover, TSP u.s.w. 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Kenntnis der wichtigsten Konzepte und Methoden der Berechenbarkeit und Komplexität.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Mathematische Grundfähigkeiten</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Tafelvortrag oder Vortrag nach Folienpräsentation, Selbststudium von Lehrmaterial, Selbststudium der angegebenen Literatur und sonstigen Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	20 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	28 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Bestehen einer Zwischenklausur von 90 min.
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 20 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 023 Datenbanken I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Datenbanken I
Modulnummer	IEF 023
Modulverantwortliche	Professur Datenbank- und Informationssysteme
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Datenbanken I Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Wahlmodul für die Studienrichtung Mathematik 80 und für die Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannten Studienrichtungen Aufbaustudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Direkte weiterführende Veranstaltungen sowohl in den Informatik- als auch ITTI-Studiengängen sind: Modul Datenbanken II und Modul Informationssysteme und -dienste. Für die Informatikstudiengänge stehen weitere Module im Bereich Datenbank und Informationssysteme zur Verfügung, die im Modulhandbuch des Masterstudienganges Informatik aufgeführt sind.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Diese Vorlesung gibt einen Überblick über den Stand der Datenbanksysteme und ihrer zugrundeliegenden Konzepte und Sprachen sowie der entsprechenden Entwurfsmethoden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundlegende Konzepte, Architekturen von DBS ◦ Datenbankmodelle für den Entwurf, Datenbankmodelle für die Realisierung ◦ Datenbankentwurf, Relationaler Datenbankentwurf ◦ Grundlagen von Anfragen ◦ Datendefinitionssprachen, Relationale Datenbanksprachen, Weitere Datenbanksprachen ◦ Datenbank-Anwendungsprogrammierung, Integrität und Trigger, Sichten und Datenschutz 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Alle Techniken zur Anwendung von Datenbank-Management-Systemen sollen erlernt werden. Dazu gehören der Datenbankentwurf, die Auswertung von Datenbanken mit Anfragesprachen, sowie weitere Formen der Nutzung wie Updates, Sichten, Integritätssicherung und Datenschutzaspekte. Nicht Ziel dieser Vorlesung sind die Techniken, die zur Umsetzung dieser Komponenten intern in Datenbank-Management-Systemen verwendet werden.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Informatik-Grundkenntnisse, Grundkenntnisse in der Bedienung der Betriebssysteme Windows und Linux, elementare Programmierkenntnisse.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Vortrag nach Powerpoint Präsentation, Skriptum (pdf-Folien im Web), Diskussion in den Übungen, Frage / Antwort - Spiel in den Übungen, Selbststudium von Lehrmaterial, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Vor- und Nachbereitung Vorlesungsbesuch	42 Std.
	Lösung von Übungsaufgaben	73 Std.
	Prüfungsvorbereitung, Prüfung	9 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Es müssen mindestens 50% der Übungsaufgaben als Hausaufgaben erfolgreich bearbeitet werden.
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 026 Digitale Signalverarbeitung

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Digitale Signalverarbeitung
Modulnummer	IEF 026
Modulverantwortliche	Professur Signaltheorie und Digitale Signalverarbeitung
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Praktikum: Digitale Signalverarbeitung Lehrende des Instituts für Nachrichtentechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannte Studienrichtung Aufbaustudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Es werden weiterführende Veranstaltungen mit dem Modul Ausgewählte Kapitel der digitalen Signalverarbeitung, dem Modul Digitale Bildver- arbeitung und dem Modul Image and Video Coding in den Masterstudien- gängen Elektrotechnik und Informationstechnik/Technische Informatik angeboten.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Dieses Modul vermittelt grundlegende Verfahren zur digitalen Verarbeitung determinierter sowie zu- fälliger stationärer Signale im Zeit- und Frequenzbereich, analysiert die Schätzqualität der Algorithmen und be- handelt verschiedene Methoden zur Fehlerreduktion.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in die digitale Signalverarbeitung ◦ Abtastung und Quantisierung zeitdiskreter Signale, Aliasing, Quantisierungsfehler ◦ Spektralanalyse determinierter Signale, Leakage-Effekt, Zero-Padding, Fenster-Funktionen ◦ Verfahren zur Verarbeitung zeitdiskreter stationärer Zufallssignale - Überblick ◦ Schätzkriterien, Schätzung von Mittelwerten (Anfangs- und Zentralmomente) ◦ Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen ◦ Digitale Korrelationsanalyse ◦ Nichtparametrische Spektralschätzung ◦ Ausblick: Analyseverfahren für nichtstationäre Zufallssignale 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Erwerb von Kenntnissen über Verfahren und Algorithmen zur digitalen Signalanalyse, die für die Informati- onsgewinnung aus realen Signalen in unterschiedlichsten Anwendungsgebieten relevant sind. ◦ Erwerb der Fähigkeit zur Beurteilung der Schätzgenauigkeit von Algorithmen ◦ Fähigkeit zur Bearbeitung von Themenkomplexen aus dem Anwendungsbereich digitaler Signalverarbei- tungsverfahren 	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Grundkenntnisse in der MATLAB-Programmierung zur Durchführung der Übungen sowie Grundkenntnisse in der Stochastik und Signal- und Systemtheorie. Absolvierte Module: keine</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Laborpraktikum: Vorlesung mit Powerpoint-Unterstützung und Tafelnutzung, Diskussion in den Übungsstunden, Selbststudium der angege- benen Literatur und Materialien, Durchführung von eigenständigen Laborversuchen</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Laborversuche	12 Std.
	Vorbereitung Laborversuche	33 Std.
	Selbststudium	93 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum: Jeder Versuch setzt sich aus einem Kolloquium, der Versuchsdurchführung und der Versuchsauswertung (Protokoll) zusammen. Die erfolgreiche Teilnahme wird anhand eines Berichts, der die Versuchsauswertungen enthält, beurteilt.
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Formelsammlung

IEF 042 Modellierung und Simulation

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Modellierung und Simulation
Modulnummer	IEF 042
Modulverantwortliche	Professur Modellierung und Simulation
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Modellierung und Simulation Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannte Studienrichtung Aufbaustudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist geöffnet für Studierende technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierter Studiengänge. Das Modul richtet sich an Interessierte, die sich mit den grundlegenden Methoden der Modellierung und Simulation (aus Sicht der Informatik und der Anwendung) vertraut machen wollen. Typische Teilnehmer des Moduls befinden sich im 6. Semester ihres Erststudiums im Bachelor Informatik, Elektrotechnik, Wirtschaftsinformatik in den Richtungen Business Informatics und Information Systems, ITTI bzw. im 1.-3. Semesters der Masterstudiengänge CE, Smart Computing, Visual Computing, Geoinformatik.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Modellierung und Simulation spielt in fast allen naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen eine zentrale Rolle. Auch in der Informatik ist die Modellierung und Simulation als experimentelle Technik, um autonome, nebenläufige, selbstorganisierende Software zu entwickeln, von zentraler Bedeutung. Für die Herausforderungen dieser unterschiedlichen Anwendungsgebiete gilt es Methoden und Werkzeuge zu entwickeln. Die Vorlesung gibt einen Überblick über grundlegende Methoden und Techniken der Modellierung und Simulation.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Systemtheoretische Grundlagen ◦ Diskret-Schrittweise: Anwendungen, Modellformalismen, z.B. ZA, Petri Netze, PI, Simulation, Analyse ◦ Diskret-Ereignisorientiert: Anwendungen, Modellformalismen, z.B. DEVS, Queuing Networks, Stochastische PN, Stochastic PI, Simulation, Analyse ◦ Kontinuierlich: Anwendungen, Modellformalismen, z.B. Blockdiagramme, Simulation ◦ Hybrid: Anwendungen, Modellformalismen, z.B. Hybride Automaten, Simulation ◦ Parallele Simulation, Entwicklung des Experimental Frames, z.B. stochastische Verteilung, Optimierung 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Mit der Lehrveranstaltung sollen Grundlagen über verschiedene Modellierungsformalismen und Simulationsalgorithmen sowie deren Anwendung vermittelt werden.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Informatik-Grundkenntnisse, Grundkenntnisse in der theoretischen Informatik, elementare Programmierkenntnisse.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Diskussion in den Übungen, Frage / Antwort - Spiel in den Übungen, Selbststudium von Lehrmaterial, Programmierung, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	92 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	32 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 037 Hochleistungsrechnen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Hochleistungsrechnen
Modulnummer	IEF 037
Modulverantwortliche	Lehrstuhl Verteiltes Hochleistungsrechnen
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Praktikum: Hochleistungsrechnen Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik, Wahlmodul
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul ist im Studiengang die erste Begegnung mit dieser Materie. Es ist die Grundlage für eine Vertiefung in diesem Bereich in Form eines Seminars, einer Projektarbeit oder einer Bachelorarbeit.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissen- schaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p>Lehrinhalte: Das Modul bietet eine Einführung in das Gebiet des Hochleistungsrechnens. Es werden unterschiedliche Klassen von Hardwarearchitekturen vorgestellt und am Fallbeispiel eines aktuellen Systems der jeweiligen Klasse näher erläutert. Es werden verschiedene Paradigmen zur Programmierung von Hochleistungsrechnern vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den etablierten Standards OpenMP für die Programmierung von Systemen mit gemeinsamem Speicher und dem Message Passing Interface (MPI) für die Programmierung von Systemen mit verteiltem Speicher. Außerdem werden Werkzeuge vorgestellt, die die Entwicklung und Analyse paralleler Programme unterstützen. Die Vorlesung wird ergänzt durch praktische Übungen, in denen die Teilnehmer parallele Programme zur Lösung vorgegebener Probleme auf einem SMP-Cluster entwickeln.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Hochleistungsrechnerarchitekturen (Vektorrechner, Parallelrechner, SMPs, MPPs, Cluster, Computational Grids) ◦ Programmiermodelle (sequentielle Programmiersprachen: vektorisierende und parallelisierende Compiler, parallele Programmiersprachen, shared memory Programmierung, message passing Bibliotheken) ◦ Standards für die Programmierung paralleler Architekturen (Der OpenMP Standard, Das Message Passing Interface MPI) ◦ Werkzeuge für Entwurf und Analyse paralleler Programme (Spezifikation, Fehlersuche (Debugging), Leistungsvorhersage, Leistungsmessung, Leistungsanalyse) ◦ Anwendungen 	
<p>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen): Studierende die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, haben fundierte Kenntnisse der Architekturen von Hochleistungsrechnern und den zugrundeliegenden Technologien. Sie sind in der Lage, Programme für parallele Rechnerarchitekturen zu entwickeln und haben fundierte Kenntnisse der auf solchen Systemen verfügbaren Programmiermodelle, Entwicklungs- und Analysewerkzeuge erworben. Sie sind in der Lage, parallele Programme für Hochleistungsrechner zu entwickeln und zu analysieren.</p>	
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Vorausgesetzte Kenntnisse und Fertigkeiten: Fundierte Kenntnisse im Bereich Rechnerarchitektur und Rechnernetze. Programmierpraxis in einer prozeduralen Sprache. Für die Praktikumsaufgaben wird die Programmiersprache C verwendet (alternativ kann meist auch Fortran genutzt werden). Die vorausgesetzten Kenntnisse werden vermittelt in den Modulen Abstrakte Datentypen, Algorithmen und Datenstrukturen, Rechnersysteme, Prozessorarchitektur und Rechnernetze.</p>	
<p>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen): 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und 1 SWS Praktikum „Hochleistungsrechnen“</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Praktikumspräsenz	14 Std.
	Bearbeitung der Praktikums- und Übungsaufgaben	72 Std.
	Literaturstudium	42 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	10 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 022 Computergrafik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Computergrafik
Modulnummer	IEF 022
Modulverantwortliche	Lehrstuhl Computergrafik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Computergrafik Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik, Wahlmodul
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul Computergraphik ist die erste Begegnung der Studierenden verschiedener Studiengänge mit der graphischen Datenverarbeitung, es bestehen wahlobligatorische Möglichkeiten zur Vertiefung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	In den Modulen Rendering, Geometrische Modellierung, Graphische Benutzungsoberflächen und Computeranimation werden die angeschnittenen Inhalte vertieft. Darüber hinaus stehen alle Module des Themenkomplexes Computergraphik im Modulhandbuch Masterstudiengang Visual Computing für eine ergänzende Stoffvermittlung zur Verfügung. Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> In diesem Modul werden grundlegende Inhalte zur computergestützten Generierung von Bildern für Informatiker vermittelt.	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in die Computergrafik ◦ Geometrische Modellierung ◦ graphische Schnittstellen und Anwendungsprogrammierung ◦ Rendering ◦ visuelle Wahrnehmung ◦ interaktive Computergrafik ◦ Aktuelle Themen der Computergrafik im Überblick 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Die Studierenden sollen in der Lage sein, einfache Szenen geometrisch zu modellieren und zu rendern.	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Grundkenntnisse in Informatik und Mathematik. Zur Teilnahme an diesem Modul sind keine vorher absolvierten Module erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Vortrag nach Powerpoint Präsentation, Skriptum (Powerpoint Folien im Web), Diskussion in den Übungen, praktische Laborübungen, Selbststudium (Lehrmaterial, einfache Programmierbeispiele)	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	42 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Durchführung der Praktikumsaufgaben	60 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Präsenzveranstaltungen	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	24 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 047 Programmierbare integrierte Schaltungen

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Programmierbare integrierte Schaltungen
Modulnummer	IEF 047
Modulverantwortliche	Professur Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Programmierbare integrierte Schaltungen Lehrende des Instituts für Gerätesysteme und Schaltungstechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannte Studienrichtung Aufbaustudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissen- schaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> Das Modul gibt eine Einführung in die Struktur und Programmierung anwendungsspezifischer Schaltkreise von einfachen PLD bis zu komplexen FPGA und programmierbaren Analogschaltkreisen.	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Vergleich und Auswahlkriterien für anwendungsspezifische Schaltkreise ◦ Abbildung digitaler Entwürfe in ASIC ◦ Struktur und Programmierung von PLD und CPLD ◦ Struktur und Anwendung von FPGA, Vergleich mit Gate Arrays und Standardzellen ◦ Beschreibungsmethoden, Entwurfswerkzeuge ◦ Funktionale Simulation, Gate-Level-Simulation, Timing-Simulation ◦ Testbarkeit ◦ Programmierbare Analogschaltkreise ◦ Praktische Übungen mit Entwurfswerkzeugen 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung geeigneter ASIC-Lösungen; Kenntnis des Entwurfsablaufes; Fähigkeit, ein digitales Design in PLD und FPGA zu implementieren.	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Grundkenntnisse der Schaltungstechnik und des Entwurfs analoger und digitaler Schaltungen; zur Teilnahme an diesem Modul sind keine vorher absolvierten Module erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Diskussion in den Übungen, Praktische Übungen am PC mit ASIC- Entwurfsoftware, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	20 Std.
	Projektarbeit	20 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	8 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Bericht zu einem erarbeiteten Projekt, mündliche Prüfung von 20 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 035 Hochintegrierte Systeme I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Hochintegrierte Systeme I
Modulnummer	IEF 035
Modulverantwortliche	Professur Rechner in technischen Systemen
Lehrveranstaltungen	Vorlesung und Übung: Hochintegrierte Systeme I
Dozentinnen/Dozenten	Lehrende des Instituts für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannte Studienrichtung Aufbaustudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul Hochintegrierte Systeme 2 führt die Veranstaltungsreihe fort. Daher ist der Besuch dieser Vorlesung von Vorteil für Studierende aus Elektrotechnik, Informationstechnik, Computational Engineering, Wirtschaftsinformatik und Informatik. Typische Teilnehmer des Moduls befinden sich im 5. Semester ihres Studiums und stammen aus den Themenbereichen Technische Informatik, Elektrotechnik, Wirtschaftsinformatik, Informatik, Physik, Computational Engineering oder aus Anwendungswissenschaften.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in das rapide an Bedeutung zunehmende Gebiet des Entwurfs mikroelektronischer, hochintegrierter VLSI-Systeme (VLSI = Very Large Scale Integration). Kernpunkt der Vorlesungsreihe (Hochintegrierte Systeme 1 und 2) ist die Erarbeitung von Techniken zur Beherrschung des gesamten Entwurfsablauf für digitale CMOS-VLSI Bausteine. Dabei steht nicht die verwendete Technologie im Mittelpunkt, sondern die Herangehensweise bei der Realisierung von Schaltungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in VHDL ◦ CMOS-Technik (Kennlinien, Schalteneigenschaften, Physikalisches Layout, Gatter) ◦ Systementwurf ◦ Anwenderprogrammierbare Logik (FPGA) ◦ ASIC ◦ Auswahl der Technik ◦ Partitionieren ◦ VLSI Designmethodik ◦ Kostenabschätzung einer VLSI-Schaltung ◦ Testen 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Die Studenten erwerben Kenntnisse im Bereich Entwurf digitaler Schaltkreise. Sie erwerben die Fähigkeit zur Einschätzung der Möglichkeiten beim Umgang mit bzw. Einsatz von integrierten Schaltkreise und Systeme. Sie erwerben Grundkenntnisse in der Analyse, Simulation und Synthese hochintegrierter digitaler Systeme.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Programmierkenntnisse, Grundlagen digitaler Systeme; zur Teilnahme an diesem Modul sind keine vorher absolvierten Module erforderlich.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Aufgaben und Diskussion in den Übungen, Frage / Antwort - Spiel in den Übungen, Selbststudium von Online-Lehrmaterial: Skriptum (Online- und pdf-Manuskript sowie pdf-Folien im Web), Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	38 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	10 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 041 Modellbildung und Simulation technischer Prozesse

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Modellbildung und Simulation technischer Prozesse
Modulnummer	IEF 041
Modulverantwortliche	Institut für Automatisierungstechnik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Modellbildung und Simulation technischer Prozesse Lehrende des Instituts für Automatisierungstechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik, Wahlmodul
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul baut auf mathematischen und systemtheoretischen Grundlagen auf und liefert Grundkenntnisse für wahlobligatorische Module in der Spezialisierung, insbesondere für die Themenbereiche Advanced Control, Prozessidentifikation und Maritime Regelungssysteme.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> Das Modul führt Basismethoden zur Aufstellung von dynamischen Modellen technischer Systeme (vorwiegend kontinuierlich) ein und zeigt deren Anwendung in Simulationen im Rahmen komplexer Entwurfsaufgaben. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Beschreibungsformen und analytische Behandlung kontinuierlicher Modelle (Numerische Lösung von Differentialgleichungen, Modellentwurf (theoretische Modellbildung), Simulationssprachen, Blockorientierte Simulation (Analogrechner, SIMULINK), Optimierung und Simulation, Echtzeitsimulation) ◦ Experimentelle Modellbildung (Lineare Regression, Parameterschätzung an dynamischen Systemen) ◦ Modellbildung und Simulation diskret-ereignisorientierter Systeme (Ereignisorientierte Simulation, Prozessorientierte Simulation) 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Die Tätigkeit des Ingenieurs basiert in zunehmenden Maß auf mathematischen Modellen des betrachteten Systems. Diesem Trend Rechnung tragend soll der Student in die Lage versetzt werden, Modelle für einfache, praktisch relevante technische Systeme zu entwickeln und diese Modelle in ablauffähige Simulationen einzubinden. Einschätzungen zur Gültigkeit und Genauigkeit der Modellaussagen sollen getroffen werden können.	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Vorausgesetzte Kenntnisse und Fertigkeiten: Programmierkenntnisse (bevorzugt MATLAB, alternativ C oder Java); zur Teilnahme an diesem Modul sind keine vorher absolvierten Module erforderlich.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Vortrag nach Powerpoint Präsentation, Skriptum (Powerpoint Folien im Web), Diskussion in den Übungen, Exkursion in den Übungen, Frage / Antwort - Spiel in den Übungen, Lösen von Kontrollaufgaben und kleinen Projektaufgaben, Selbststudium von Lehrmaterial, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium, Laborversuch, Projektarbeit	48 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Mindestens 40 % der maximal möglichen Gesamtpunktzahl beim Lösen der Übungsaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

IEF 053 Statistische Nachrichtentheorie

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Statistische Nachrichtentheorie
Modulnummer	IEF 053
Modulverantwortliche	Professur Signaltheorie und Digitale Signalverarbeitung
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Statistische Nachrichtentheorie Lehrende des Instituts für Nachrichtentechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik, Wahlmodul
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul baut auf signal- und systemtheoretische Grundlagen auf und liefert Grundkenntnisse für weitere Module in der Spezialisierung, insbesondere für die Themenbereiche Nachrichtentechnik / Mobilkommunikation, Datenkompression sowie digitale Signalverarbeitung.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eine unmittelbare Weiterführung erfolgt mit dem Modul Digitale Signalverarbeitung. Darüber hinaus liefert das Modul Grundlagen für wahlobligatorische Module in der Spezialisierung.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Dieses Modul vermittelt informationstheoretische Grundlagen sowie Methoden zur Beschreibung und Analyse von Zufallsprozessen und erläutert die Bedeutung exemplarisch an praxisrelevanten Anwendungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in die statistische Nachrichtentheorie ◦ diskrete Informationsquellen, Verbundquellen, Entropie, Redundanz, ◦ Codierung diskreter Quellen: Shannon-Fano, Huffman ◦ Entropie-Kanalmodell, Transinformation, Kanalkapazität ◦ Klassifikation von Zufallsprozessen, Beschreibungsmethoden im Überblick ◦ Statistische Kenngrößen und Kennfunktionen (Momente, Dichten, Verteilungsfunktionen) ◦ Statistische und zeitliche Korrelationsfunktionen, Kovarianzfunktionen ◦ Spektrale Leistungsdichten, Wiener-Khintchine-Theorem ◦ LTI-Systeme mit zufälliger Erregung ◦ Diskussion und Anwendungen 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Kennenlernen der informationstheoretischen Grundlagen für die Nachrichtenübertragung und Datenkompression. Der Student erwirbt Kenntnisse über relevante Methoden zur Beschreibung und Analyse von Zufallssignalen als Basis für die Übertragung und Verarbeitung informationshaltiger gestörter Signale. Trainieren der selbständigen Lösungserarbeitung.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Kenntnisse in Signal- und Systemtheorie sowie Grundkenntnisse in der Stochastik; vorausgesetzt wird das Modul Signale und Systeme 1.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Diskussion in den Übungen, Frage / Antwort - Spiel in den Übungen, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	14 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	34 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	28 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 60 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Bereitgestellte Formelzusammenstellung

IEF 046 Objektorientierte Softwaretechnik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Objektorientierte Softwaretechnik
Modulnummer	IEF 046
Modulverantwortliche	Lehrstuhl Softwaretechnik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Objektorientierte Softwaretechnik Lehrende des Instituts für Informatik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Informatik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlmodul für die vorgenannte Studienrichtung Aufbaustudium
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Im Modul UML steht die Unified Modeling Language mit allen Details inklusive OCL im Mittelpunkt. Im Modul Werkzeuge für objektorientierte Softwareentwicklung werden Case-Tools diskutiert. Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissen- schaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> Das Modul vertieft wichtige Konzepte objektorientierter Programmierung. Großes Augenmerk wird dabei auf die Kenntnis von Entwurfsmustern gelegt. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in der Objektorientierung ◦ Programmiersprache Eiffel (Polymorphismus, Invarianz, Kovarianz, Kontravarianz, Mehrfachvererbung) ◦ Programming by Contract ◦ Entwurfsmuster (Design Patterns) ◦ Patterns in Programmiersprachen ◦ Komponenten 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Mit der Lehrveranstaltung sollen die Grundlagen der objektorientierten Entwicklung von sicherer Software erlernt werden. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, Softwarearchitekturen zu entwickeln und Wiederverwendung von Wissen in Form von Patterns und Komponenten zu nutzen.	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Programmierkenntnisse und Wissen über Algorithmen und Datenstrukturen. Keine absolvierten Module.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum: Vortrag mit elektronischer Präsentation, Diskussion in den Übungen, Frage / Antwort - Spiel in den Übungen, Programmierung und Projektarbeit, Selbststudium der Literatur und der bereitgestellten Materialien	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Praktikumspräsenz	14 Std.
	Selbststudium, eigenständige Projektarbeit, Prüfung	124 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Programmieraufgabe und Projektarbeit, Prüfungsklausur von 120 min oder mündliche Prüfung von 30 min (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

Elektrotechnik

IEF 135 Grundlagen der Elektrotechnik ET

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik
Modulnummer	IEF 135
Modulverantwortliche	Professur Optoelektronik und Photonische Elemente
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	3. Fachsemester: Vorlesung, Übung, Praktikum: Grundlagen der Elektrotechnik 4. Fachsemester: Vorlesung, Übung, Praktikum: Felder und passive Bauelemente Lehrende des Instituts für Allgemeine Elektrotechnik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	10 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Elektrotechnik, Pflichtmodul
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul gehört zu den Grundlagenmodulen und richtet sich an Interessierte, die sich umfassend mit den Grundlagen der Elektrotechnik vertraut machen wollen. Teilnehmer des Moduls studieren typischerweise Elektrotechnik im 1./2. Semester ihres Erststudiums. Das Modul baut auf den Abiturkenntnissen auf und richtet sich zwar auch an Interessenten aus anderen technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierten Studiengängen, jedoch werden die Anwendung von Berechnungsverfahren und Messtechniken im Vergleich zum korrespondierenden Modul Grundlagen der Elektrotechnik ITTI im Studiengang Informationstechnik/Technische Informatik in den Übungen und Praktika wesentlich umfangreicher behandelt. Entsprechend erfordert es eine wesentlich intensivere Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen im Vergleich zum Modul im Studiengang Informationstechnik / Technische Informatik.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist Grundlage für alle folgenden fachspezifischen Module des Studiengangs Elektrotechnik. Auf die vermittelten Kenntnisse bauen folgende Module direkt auf: <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Netzwerke und Effekte - Netzwerkanwendungen - Bauelemente der Elektronik - Messtechnik, - Signale und Systeme 1 - Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung - Theoretische Elektrotechnik 1
Dauer/Angebotsturnus	2 Semester; jedes Winter- und Sommersemester

3. Modulfunktion	
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Das Modul führt über zwei Semester umfassend in die Grundlagen der Elektrotechnik ein. Die Lehrveranstaltungen im ersten Semester bauen auf dem Abiturwissen der Studenten auf und führen einfache grundlegende Begriffe der Elektrotechnik, wie Ladung, Spannung, Strom und Widerstand, ein. Zu den Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten werden Übungen und vier Praktika angeboten, die die Studenten an die wissenschaftliche Beschreibung der Elektrotechnik heranführen. Die Übung wird als Rechenübung mit Diskussion durchgeführt und dient zusätzlich zur Vorbereitung der Praktikumsversuche.</p> <p>Im zweiten Semester werden in der dreistündigen Vorlesung Grundlagen der elektrischen und magnetischen Feldbeschreibung vermittelt und daraus die passiven Bauelemente Widerstand, Kapazität und Induktivität abgeleitet. Weiterhin wird die komplexe Rechnung zur Analyse der Strom-Spannungsbeziehungen eingeführt und angewendet. Die zweistündige Übung wird als Rechenübung mit Diskussion durchgeführt. Es werden hier einfache Feldgeometrien und im Zeit- und Frequenzbereich einfache Netzwerke berechnet. Weiterhin wird ein Grundlagenpraktikum mit acht Versuchen angeboten.</p> <p>1. Semester:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Geschichte und Aufgabenstellung der Elektrotechnik, Physikalische Größen, Einheiten, Größengleichungen und Modelle ◦ Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, Potential und Spannung ◦ Kirchhoffschen Sätze, Ohmsches Gesetz, Elektrischer Widerstand und Leistung ◦ Zusammenschaltung von Netzwerkelementen und einfache Ersatzschaltungen ◦ Lineare und nichtlineare Zweipole, Grundstromkreis <p>2. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Verschiebungsfluss, Verschiebungsstrom, Kapazität, Strom-Spannungsbeziehung 	

<ul style="list-style-type: none"> ◦ Elektrische Felder: Geometrien, Grenzflächen, Energie, Leistung und Kraftwirkung ◦ Elektrische Prozesse in Leitern, Elektrisches Strömungsfeld, Strom und Stromdichte ◦ Amper´esches Gesetz, Induktion, Lorentz-Kraft ◦ Magnetische Fluss, Feldstärke, Induktionsgesetz, Induktivität, Strom-Spannungsbeziehung ◦ Magnetische Felder: Geometrien, Grenzflächen, Energie, Leistung, Kraftwirkung ◦ Elektromagnetisches Feld, Maxwellsche Gleichungen ◦ Harmonische Funktionen, Strom-Spannungsbeziehung bei Wechselstrom ◦ Zeigerdiagramm, Symbolische Methode, Fouriertransformation, Ortskurven, Ein- und Ausschaltvorgänge
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung eines Überblicks über grundlegende elektrische Größen, Erscheinungen und elementare Rechenverfahren, Bereitstellung von Vorbedingungen für andere Lehrgebiete und für das Laborpraktikum - Verständnis differentieller und integraler Feldgrößen des elektromagnetischen Feldes, Darstellung der Grundgesetze der Feldformen und Analyse einfacher Feldgeometrien. - Wirkungsweise der passiven Bauelemente Widerstand, Kondensator und Spule sowie deren Berechnung im Falle einfacher Geometrien - Verständnis des Zusammenhanges zwischen Zeitbereich, Frequenzbereich und Fouriertransformation sowie Anwendung der symbolischen Methode für einfache Netzwerkanalysen..
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i></p> <p>Vorausgesetzte Kenntnisse und Fertigkeiten: Abiturkenntnisse und Kenntnisse aus zeitlich parallel angebotenen Modulen, insbesondere Mathematik und Physik. Absolvierte Module: keine</p>
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i></p> <p>1+3 SWS Vorlesung, 1+2 SWS Übung, 1+2 SWS Praktikum: Vorlesung mit Tafel, Overhead- und Videoprojektion, Demonstration von Experimenten, Lösen von Aufgaben und Diskussion in den Übungen, Kolloquium und Durchführung der Messaufgaben im Labor, Anfertigung der Protokolle, Selbststudium von Lehrmaterial und der angegebenen Literatur</p>

4. Aufwand und Wertigkeit																																			
Arbeitsaufwand für den Studierenden	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">3. Semester:</td> </tr> <tr> <td>Vorlesungspräsenz</td> <td style="text-align: right;">14 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">14 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungspräsenz</td> <td style="text-align: right;">14 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten der Übungen</td> <td style="text-align: right;">22 Std.</td> </tr> <tr> <td>Laborpraktikum</td> <td style="text-align: right;">14 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten des Laborpraktikums</td> <td style="text-align: right;">12 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand 3. Semester</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4. Semester:</td> </tr> <tr> <td>Vorlesungspräsenz</td> <td style="text-align: right;">42 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">50 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungspräsenz</td> <td style="text-align: right;">28 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten der Übungen</td> <td style="text-align: right;">60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Laborpraktikum</td> <td style="text-align: right;">28 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten des Laborpraktikums</td> <td style="text-align: right;">40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung</td> <td style="text-align: right;">22 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand 4. Semester</td> <td style="text-align: right;">270 Std.</td> </tr> </table>	3. Semester:		Vorlesungspräsenz	14 Std.	Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Selbststudium	14 Std.	Übungspräsenz	14 Std.	Vor- und Nachbereiten der Übungen	22 Std.	Laborpraktikum	14 Std.	Vor- und Nachbereiten des Laborpraktikums	12 Std.	Gesamtarbeitsaufwand 3. Semester	90 Std.	4. Semester:		Vorlesungspräsenz	42 Std.	Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Selbststudium	50 Std.	Übungspräsenz	28 Std.	Vor- und Nachbereiten der Übungen	60 Std.	Laborpraktikum	28 Std.	Vor- und Nachbereiten des Laborpraktikums	40 Std.	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	22 Std.	Gesamtarbeitsaufwand 4. Semester	270 Std.
3. Semester:																																			
Vorlesungspräsenz	14 Std.																																		
Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Selbststudium	14 Std.																																		
Übungspräsenz	14 Std.																																		
Vor- und Nachbereiten der Übungen	22 Std.																																		
Laborpraktikum	14 Std.																																		
Vor- und Nachbereiten des Laborpraktikums	12 Std.																																		
Gesamtarbeitsaufwand 3. Semester	90 Std.																																		
4. Semester:																																			
Vorlesungspräsenz	42 Std.																																		
Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Selbststudium	50 Std.																																		
Übungspräsenz	28 Std.																																		
Vor- und Nachbereiten der Übungen	60 Std.																																		
Laborpraktikum	28 Std.																																		
Vor- und Nachbereiten des Laborpraktikums	40 Std.																																		
Prüfungsvorbereitung und Prüfung	22 Std.																																		
Gesamtarbeitsaufwand 4. Semester	270 Std.																																		
Leistungspunkte	12																																		

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	<p>Erfolgreiche Teilnahme an allen Praktika als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung: Bestehen aller Praktikumskolloquien sowie korrekte Ausarbeitung und Abgabe aller Praktikumsberichte.</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung: Lösen von Übungsaufgaben in den Übungen und Abgabe von in Heimarbeit bearbeiteten Übungsaufgaben.</p>
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	<p>Prüfungsklausur von 120 min</p> <p>Prüfungszeitraum 4. Fachsemester</p>
Zugelassene Hilfsmittel	Ein mathematisches Taschenbuch, Taschenrechner

IEF 015 Signale und Systeme 1

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Signale und Systeme 1
Modulnummer	IEF 015
Modulverantwortliche	Professur Signaltheorie und Digitale Signalverarbeitung
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Signale und Systeme 1 Lehrende des Instituts für Nachrichtentechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Elektrotechnik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eine Weiterführung zur Signal- und Systemtheorie erfolgt mit dem Mo- dul Signale und Systeme 2 sowie mit dem Modul Statistische Nachrich- tentheorie.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
Lehrinhalte: Dieses Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung und Analyse von kontinuierlichen Signa- len und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich. An Beispielrechnungen werden die Methoden angewendet und verschiedene Lösungswege diskutiert.	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in die Signal- und Systemtheorie ◦ Fourier-Reihe und Fourier-Transformation, Zeit-Bandbreite-Produkt ◦ Standardsignale im Zeit- und Frequenzbereich ◦ Faltung und Korrelation, Parseval-Theorem, Wiener-Khintchine-Theorem ◦ Hilbert-Transformation, Laplace-Transformation ◦ Kontinuierliche Systeme, Klassifikation und Eigenschaften, LTI-System ◦ Systemanalyse im Zeitbereich und Systemanalyse im Frequenzbereich ◦ Idealisierte Systeme 	
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen): Vermittlung grundlegender Kenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie, Erwerb von Grundlagen- wissen für das Verständnis von fachspezifischen Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Trainieren der selbständigen Lösung von Aufgaben	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnisse in Mathematik, Elektrotechnik-Grundkenntnisse; absolvierte Module: keine erforderlich.	
Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen): 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Vorlesung nach Powerpoint Präsentation, Tafelnutzung für Rechenbeispiele, zusätzliche Erläuterungen, Frage / Antwort-Spiel in den Übungen, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien, Hausaufgaben	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	18 Std.
	Anfertigung von Hausaufgaben	10 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen von Hausaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	bereitgestellte Korrespondenzen und Rechenregeln

IEF 016 Signale und Systeme 2

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Signale und Systeme 2
Modulnummer	IEF 016
Modulverantwortliche	Professur Signaltheorie und Digitale Signalverarbeitung und Professur Regelungstechnik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Signale und Systeme 2 Lehrende des Instituts für Nachrichtentechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	3 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Elektrotechnik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Eine Vertiefung erfolgt einerseits mit dem Modul Digitale Signalverarbeitung, andererseits mit dem Modul Grundlagen der Regelungstechnik. Darüber hinaus liefern die signal- und systemtheoretischen Grundlagen die Basis für Module verschiedener vertiefender Spezialisierungen.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Dieses Modul vermittelt im ersten Teil die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung und Analyse von diskreten Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich. Der zweite Teil beinhaltet die Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme mit dem Ziel, ein grundlegendes Verständnis für die Vorgänge in dynamischen Systemen zu vermitteln.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung: Diskrete Signale und Systeme ◦ Signalabtastung und -rekonstruktion ◦ Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale, Diskrete Fourier-Transformation (DFT), schnelle Fourier-Transformation (FFT) ◦ Korrelation und Faltung diskreter Systeme, Parseval-Theorem ◦ Z-Transformation ◦ Diskrete LTI-Systeme, Beschreibung und Analyse im Zeitbereich und Frequenzbereich ◦ Nichtrekursive und rekursive Systeme, Blockschaltbilder, Signalflussgraphen, Anwendungsbeispiele ◦ Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum ◦ Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit ◦ Konvertierung in andere Formen von Systemdarstellungen, Standardformen ◦ Beispiele unter Benutzung von Matlab 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Der Student wird in die Lage versetzt, Methoden zur Beschreibung und Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen sowie Analyse von dynamischen Prozessen zu verstehen.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Mathematik, Beschreibung und Analyse kontinuierlicher Signale und Systeme; Vorausgesetzt wird das Modul Signale und Systeme 1.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung: Vorlesung mit Powerpoint-Präsentation, Tafelnutzung für Rechenbeispiele und zusätzliche Erläuterungen, Diskussion in den Übungen, Frage-Antwort-Spiel, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	14 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	20 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Korrespondenzen und Rechenregeln

IEF 007 Elektrische Netzwerke und Effekte

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Elektrische Netzwerke und Effekte
Modulnummer	IEF 007
Modulverantwortliche	Professur Optoelektronik und Photonische Elemente
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Elektrische Netzwerke und Effekte Lehrende des Instituts für Allgemeine Elektrotechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Elektrotechnik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist Grundlage für folgende fachspezifischen Module der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik/Technische Informatik. Auf die vermittelten Kenntnisse bauen folgende Module direkt auf: Grundlagen der Schaltungstechnik, Sensorik, Signale und Systeme 2
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Das Modul behandelt in einer zweistündigen Vorlesung die Grundlagen der Netzwerkanalyse und die Anwendung auf einige ausgewählte technische Schaltungen. Weiterhin werden grundlegende Effekte des elektrischen und des magnetischen Feldes bei Wechselwirkung mit Materie, zum Teil mittels Demonstrationsexperimenten, veranschaulicht. Die zweistündige Übung wird als Rechenübung mit Diskussion durchgeführt. Es werden hier einfache Netzwerke und Grundschaltungen berechnet. Weiterhin wird ein Grundlagenpraktikum mit vier Versuchen angeboten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Netzwerkelemente, Zusammenschaltung, Topologische Grundbegriffe, ◦ Netzwerkanalysemethoden, Netzwerkmatrizen, Netzwerktheoreme ◦ Brückenschaltungen, Schwingkreise, Magnetische Kopplung, Transformator ◦ Kraftwirkungen, Energieumwandlungen, Anisotropie und Nichtlineare Effekte ◦ Effekte: Materiewechselwirkungen, Polarisation, Plasmen, Elektrolyte, Elektrochemie, Peltiereffekt, Elektroreologie, Supraleitung, Halleffekt, Physiologische Wirkungen ◦ Anwendungen: Batterien, Energiespeicher, Brennstoffzelle, Elektrofiter, Piezo 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Vermittlung eines Überblicks über Netzwerkanalysemethoden und sichere Anwendung der symbolischen Schreibweise bei der Netzwerkanalyse und einfachen Grundschaltungen; Überblick über Wechselwirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern mit Materie und daraus resultierenden grundlegenden Effekte sowie beispielhafte Anwendungen dieser Effekte.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Kenntnisse aus zeitlich vorangehenden Modulen, insbesondere Mathematik, Physik, Einführung in die Elektrotechnik, Grundlagen der Elektrotechnik</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Laborpraktikum: Vorlesung mit Tafel, Overhead- und Videoprojektion, Demonstration von Experimenten, Lösen von Aufgaben und Diskussion in den Übungen, Kolloquium und Durchführung der Messaufgaben im Labor, Anfertigung der Protokolle, Selbststudium von Lehrmaterial, Selbststudium der angegebenen Literatur</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Nachbereiten der Vorlesung und Selbststudium	30 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Übungen	40 Std.
	Laborpraktikum	14 Std.
	Vor- und Nachbereitung des Labors	28 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	12 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Praktikumsschein, Übungsschein
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Ein mathematisches Taschenbuch, Taschenrechner

IEF 056 Theoretische Elektrotechnik 1

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Theoretische Elektrotechnik 1
Modulnummer	IEF 056
Modulverantwortliche	Professur Theoretische Elektrotechnik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Theoretische Elektrotechnik 1 Lehrende des Instituts für Allgemeine Elektrotechnik
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Elektrotechnik, Pflichtmodul
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul gehört zu den Grundlagenmodulen. Es behandelt die theoretische Basis sämtlicher elektromagnetischer Phänomene. Es liefert die analytischen Werkzeuge, um einfache Probleme zu lösen und damit grundlegende Effekte zu erfassen. Das Modul übt das Abstraktionsvermögen.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul ist Voraussetzung zum Modul Theoretische Elektrotechnik 2, zum Modul Computational Electromagnetism and Thermodynamics und zum Modul Projektseminar Computational Electromagnetism. Das Modul kann in alle technisch, mathematisch oder naturwissenschaftlich orientierten Studienrichtungen integriert werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<p><i>Lehrinhalte:</i> Das Modul führt in die Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie ein und vermittelt die Kenntnis analytischer Methoden zur Lösung der Maxwell'schen Gleichungen und daraus abgeleiteter Differentialgleichungen zur Beschreibung elektromagnetischer Feldprobleme.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Maxwell'schen Gleichungen ◦ Elektrostatik, Magnetostatik ◦ Stationäre Strömungsprobleme ◦ Quasistationäre Näherung ◦ Elektromagnetische Wellen 	
<p><i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Der Studierende erhält umfassende Kenntnis der Theorie der Maxwell'schen Gleichungen, welche sämtliche makroskopischen Erscheinungen elektromagnetischer Felder beschreiben und somit die theoretische Basis der Elektrotechnik darstellen. Der Studierende erarbeitet sich die Fähigkeit zur Ableitung der Poisson-Gleichung, Diffusionsgleichung, Wellengleichung, etc. aus den Maxwell'schen Gleichungen sowie zu deren Lösung für einfache Anordnungen. Damit sollte auch die Kompetenz erreicht werden, für kompliziertere technische Problemstellungen in der Lage zu sein, eine Vorstellung der Feldverteilung zu entwickeln und damit kreative Lösungen für technische Aufgabenstellungen zu entwickeln.</p>	
<p><i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Mathematische Grundfähigkeiten sind zwingend notwendig. Zentrale Bedeutung haben Kenntnisse der Vektoranalysis sowie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; Grundlagen der Elektrotechnik.</p>	
<p><i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 2 SWS Vorlesung: Folien- und Videopräsentation kombiniert mit Tafelanschrieb. 2 SWS Übung: Tafelanschrieb bevorzugt durch die Studierenden unter Aufsicht des Assistenten. Skriptum im Web, Diskussion in den Übungen, Selbststudium von Lehrmaterial, Selbststudium der angegebenen Literatur und Materialien</p>	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz	28 Std.
	Übungspräsenz	28 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Vorlesung	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Übungen	60 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	30 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	18 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Teilnahme an mindestens zwei von drei schriftlichen Kontrollarbeiten im Rahmen der Übung.
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	keine

Maschinenbau

MSF 0 01 Technische Mechanik 1 / Statik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Technische Mechanik 1 / Statik
Modulnummer	MSF 0 01
Modulverantwortliche	Professur Technische Mechanik/Dynamik / Professur Strukturmechanik (jährlicher Wechsel)
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Technische Mechanik 1 / Statik Professur Technische Mechanik/Dynamik Professur Strukturmechanik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für die Module Technische Mechanik 2 und 3
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> 1. Grundlagen: Kraft, Schnittprinzip und Gegenwirkungsprinzip, Erstarrungsprinzip, starrer Körper, Verschiebbarkeit von Kräften; 2. Zentrales Kräftesystem: Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften, Gleichgewichtsbedingungen; 3. Allgemeines Kräftesystem: Kräftepaar, resultierende Kraft und resultierendes Moment, Gleichgewichtsbedingungen; 4. Schwerpunkt: Schwerpunkt von parallelen Kräftesystemen, Körpern, Flächen und Linien; 5. Systeme starrer Körper: Lagerarten, Lagerwertigkeiten, statische Bestimmtheit, Ermittlung von Lagerreaktionen; 6. Fachwerke: Statische Bestimmtheit, Knotenpunktverfahren, Ritterscher Schnitt; 7. Statik des starren Balkens: Schnittreaktionen an geraden und gebogenen Balken bei ebener und räumlicher Belastung; 8. Systeme mit Reibungskräften: Haftung, Gleitreibung; 9. Zug- und Druck: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, Werkstoffkennwerte, statisch bestimmte und unbestimmte Stabsysteme.	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Verständnis von Prinzipien der Mechanik; Fähigkeit zum strukturierten Lösen von Aufgabenstellungen der Statik	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Abiturwissen	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	70 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen der Übungsaufgaben; Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	maximal 6 A4-Seiten selbst geschriebene Formelsammlung, Mechanik-Formelsammlungen (z.B. ausgegebene Stoffzusammenfassung), Technische Nachschlagewerke (z.B. Hütte, Dubbel), Mathematische Nachschlagewerke (z.B. Teubner Taschenbuch der Mathematik), Taschenrechner

MSF 0 10 Technische Thermodynamik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Technische Thermodynamik
Modulnummer	MSF 0 10
Modulverantwortliche	Professur Technische Thermodynamik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Technische Thermodynamik Professur Technische Thermodynamik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für die Folgemodule der Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> Thermodynamik ist die Wissenschaft der Energie und Entropie, die Technische Thermodynamik ist Wissenschaft der Anwendung der Thermodynamik im Ingenieur-Bereich, in Technik, in Industrie und beim privaten Verbraucher. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Umwandlung und Übertragung von Energieformen und den damit verbundenen Änderungen von Stoffeigenschaften in technischen Einrichtungen. Im Einzelnen werden die folgenden Teilthemen vermittelt: Ableitung der Energieformen, Energiebilanz für geschlossene und offene Systeme, Entropiebilanz und Irreversibilität technischer Prozesse; Exergiebilanzen, Stoffeigenschaften realer Stoffe; rechts- und linksläufige Kreisprozesse; Gemische idealer Gase; climatechnische Prozesse bei Berücksichtigung des Realgasgemisches feuchte Luft; Energiebilanz bei Auftreten von Mischungs- und Verbrennungsvorgängen; stationäre Wärmeübertragung; Gleich- und Gegenstromwärmeübertrager.	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Verständnis von Prinzipien der Technischen Thermodynamik; Fähigkeit zum strukturierten Lösen von Aufgabenstellungen der Technischen Thermodynamik.	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	70 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Bestehen von 2 Testaten. Es werden 3 Testate im Semester angeboten.
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 3. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	maximal 4 A4-Seiten selbst geschriebene Formelsammlung, ausgegebene Thermodynamik-Formelsammlung, Taschenrechner, Lineal

MSF 0 02 Technische Mechanik 2 / Elastostatik und Festigkeitslehre

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Technische Mechanik 2 / Elastostatik und Festigkeitslehre
Modulnummer	MSF 0 02
Modulverantwortliche	Professur Technische Mechanik/Dynamik / Professur Strukturmechanik (jährlicher Wechsel)
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Technische Mechanik 2 / Elastostatik und Festigkeitslehre Professur Technische Mechanik/Dynamik Professur Strukturmechanik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Voraussetzung für die Module Technische Mechanik 2 und 3
Dauer/Angebotssturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> 1. Spannungszustand: Spannungsvektor und Spannungstensor, ebener Spannungszustand, Spannungskordinaten in verschiedenen Schnittrichtungen, Mohrscher Spannungskreis, Hauptspannungen, dünnwandiger zylindrischer Behälter, räumlicher Spannungszustand; 2. Verzerrungszustand: Verzerrungen, Elastizitätsgesetz (Stoffgesetz), Vergleichsspannungshypothesen; 3. Biegung gerader Balken: Querkraftfreie Biegung, axiale Flächenträgheitsmomente, gerade Biegung mit Querkraften, Biegelinie, schiefe Biegung, Überlagerung von Zug und Biegung, Einfluss des Schubes, Schubmittelpunkt, Formänderungsarbeit; 4. Torsion von Stäben: Vollquerschnitte, dünnwandige offene und geschlossene Profile, 5. Zusammengesetzte Beanspruchungen: Beispiele; 6. Energiemethoden in der Elastostatik: Formänderungsarbeit; Arbeit, Arbeitssatz, Einflusszahlen, Sätze von Castigliano, Anwendung auf statisch bestimmte und unbestimmte Systeme, 7. Knicken gerader Stäbe: Eulersche Knickfälle, Berechnung von Druckstäben.	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Verständnis von Prinzipien der Mechanik; Fähigkeit zum strukturierten Lösen von Aufgabenstellungen der Elastotechnik und Festigkeitslehre	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Kenntnisse aus dem Modul Technische Mechanik 1 / Statik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	70 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen der Übungsaufgaben; Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 4. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	maximal 6 A4-Seiten selbst geschriebene Formelsammlung, Mechanik-Formelsammlungen (z.B. ausgegebene Stoffzusammenfassung), Technische Nachschlagewerke (z.B. Hütte, Dubbel), Mathematische Nachschlagewerke (z.B. Teubner Taschenbuch der Mathematik), Taschenrechner

MSF 0 03 Technische Mechanik 3 / Kinematik und Dynamik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Technische Mechanik 3 / Kinematik und Dynamik
Modulnummer	MSF 0 03
Modulverantwortliche	Professur Technische Mechanik/Dynamik / Professur Strukturmechanik (jährlicher Wechsel)
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung und Übung: Technische Mechanik / Kinematik und Dynamik Professur Technische Mechanik/Dynamik Professur Strukturmechanik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> 1. Kinematik des Punktes: Geradlinige Bewegung, Bewegung auf beliebiger Bahn, Darstellung in verschiedenen Koordinatensystemen; 2. Kinematik des starren Körpers: Allgemeine Bewegung, ebene Bewegung, Drehung um eine feste Achse; 3. Relativbewegung; 4. Kinetik von Punktmassen und starren Körpern: Newtonsche Axiome, Prinzip von d'Alembert, Kräfte- und Momentensatz, Massenträgheitsmomente, Bewegungsgleichungen; 5. Energiebeziehungen: Arbeit, potentielle und kinetische Energie, Arbeitssatz, Energiesatz; 6. Prinzip der Dynamik: Prinzip von d'Alembert in der Fassung von Lagrange, Lagrange-Gleichungen zweiter Art; 7. Freie und erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad; 8. Stoßvorgänge.	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Verständnis von Prinzipien der Mechanik ◦ Fähigkeit zum strukturierten Lösen von Aufgabenstellungen der Kinematik und Dynamik 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Kenntnisse aus dem Modul Technische Mechanik 1 / Statik	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	70 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Lösen der Übungsaufgaben; Erreichen von mindestens 50% der erreichbaren Punkte
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	maximal 6 A4-Seiten selbst geschriebene Formelsammlung, Mechanik-Formelsammlungen (z.B. ausgegebene Stoffzusammenfassung), Technische Nachschlagewerke (z.B. Hütte, Dubbel), Mathematische Nachschlagewerke (z.B. Teubner Taschenbuch der Mathematik), Taschenrechner

MSF 1 02 Grundlagen der Regelungstechnik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Grundlagen der Regelungstechnik
Modulnummer	MSF 1 02
Modulverantwortliche	Professur Mechatronik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Praktikum: Grundlagen der Regelungstechnik Professur Mechatronik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i> 1. Einführung; 2. Modellbildung technischer Systeme; 3. Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich: Differentialgleichungen, Zustandsraumdarstellung; 4. Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich: Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang; 5. Stabilitätsanalyse; 6. Lineare Übertragungsglieder; 7. Der einschleifige Regelkreis: Führungs-/störverhalten und Steuerungsentwurf; 8. Reglersynthese: Frequenzverfahren, Wurzelortskurvenverfahren und Einstellregeln; 9. Einführung in die Zustandsregelung und Beobachtung: Polvorgabeentwurf.	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i> Die Studierenden werden befähigt, regelungstechnische Lösungen auf Basis einschleifiger Regelkreise (Rückführung einer Regelgröße) für technische Problemstellungen zu erarbeiten: - Modellierung technischer Systeme (theoretische Modellbildung) - Mathematische Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich - Verfahren zur Stabilitätsanalyse - Führungs- und Störverhalten - Anwendung der wichtigsten Reglerentwurfverfahren - Fähigkeit, diese Problemstellungen von Hand sowie mit gängigen Softwarewerkzeugen (Maple/Matlab/Simulink) zu bearbeiten	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Module Mathematik für Ingenieure 1 und 2	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (in Gruppen)	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	56 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	30 Std.
	Selbststudium	64 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Teilnahmeschein Praktikum
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Arbeitsblattsammlung, Taschenrechner

MSF 1 01 Grundlagen der Strömungsmechanik

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulnummer	MSF 1 01
Modulverantwortliche	Professur Strömungsmechanik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Praktikum: Grundlagen der Strömungsmechanik Professur Strömungsmechanik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Überblick über die Strömungsmechanik 2. Eigenschaften von Fluiden 3. Hydro- und Aerostatik 4. Hydro- und Aerodynamik: Stromfadentheorie (kompressible und inkompressible Strömungen) 5. Methodik zur Berechnung von Strömungskräften und Momenten: Impulssatz, Eulersche Turbomaschinengleichung 6. Einführung in die Ähnlichkeitsmechanik: Dimensionsanalyse, Kennzahlen der Strömungsmechanik (Beispiel: offene Gerinneströmung) 7. Strömungen mit Reibungseinflüssen: Laminare und turbulente Innenströmungen (Berechnung von Druckverlusten in Rohrströmungen), Freie Umströmungen (Widerstand und Auftrieb; Einführung in die Tragflügeltheorie) 	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Verständnis von Prinzipien der Fluidmechanik ◦ Fähigkeiten zum strukturierten Lösen von Aufgabenstellungen der Fluidstatik und Fluidodynamik 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Kenntnisse aus den Modulen Mathematik 1-3	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung und Praktikum (in Gruppen)	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	70 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	keine
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Ausgegebene Stoffzusammenfassung, eigene Vorlesungsmitschrift, Taschenrechner

MSF 1 11 Strukturmechanik und FEM 1

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Strukturmechanik und FEM 1
Modulnummer	MSF 1 11
Modulverantwortliche	Professur Strukturmechanik
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Vorlesung, Übung und Praktikum: Strukturmechanik und FEM 1 Professur Strukturmechanik, Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Präsenzlehre	5 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Bachelorstudiengang Mathematik, Studienrichtung Technomathematik, Spezialisierungsrichtung Maschinenbau
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Pflichtmodul für die oben genannte Studienrichtung; Grundlagenmodul
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte:</i>	
1. Aufgabenstellung der Strukturanalyse; 2. Grundgleichungen der Elastizitätstheorie; 3. Randwertproblem der Lamé-Gleichungen; 4. Spezialfälle der Grundgleichungen; 5. Arbeitsprinzip für deformierbare Körper; 6. Verschiebungsgrößenmethode für statisch unbestimmte Stab-/ Balkensysteme; 7. Einführung in die Finite-Elemente-Methode für 2D- und 3D-Aufgaben der Elastomechanik; 8. FE-Systemgleichungen nach Arbeitsprinzip; 9. Isoparametrisches Konzept, Elementformulierungen, mechanische Anforderungen an Verschiebungsansätze sowie Spannungsberechnung und -bewertung; 10. Aufbau von FE-Rechenprogrammen und praktische Übungen mit kommerzieller FE-Software.	
<i>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Verständnis für nichtelementare Grundaufgaben der Mechanik deformierbarer Körper und Strukturen. ◦ Befähigung zur numerischen Lösung von Aufgaben der Elastomechanik mit der Finite-Elemente-Methode. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
Kenntnisse aus den Modulen Mathematik 1-3	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i>	
3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung/Rechnerpraktikum (in Gruppen)	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzveranstaltungen	70 Std.
	Vor- und Nachbereiten der Kontaktzeiten	20 Std.
	Selbststudium von Literatur und Lehrmaterial	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
Leistungspunkte	6	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Ausführung von Belegaufgaben
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 120 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	maximal 4 A4-Seiten selbst angefertigte Formelsammlung, Mechanik-Formelsammlungen, technische Nachschlagewerke, Taschenrechner

Wirtschaftswissenschaften

WSF BA WI BM 03 12 Einführung in die Grundlagen der BWL

Modulbezeichnung	Einführung in die Grundlagen der BWL	
Modulnummer	WSF BA WI BM 03 12	
Modulverantwortliche(r)	Professur für ABWL: Unternehmensrechnung und –besteuerung Professur für ABWL: Unternehmensrechnung und Controlling Professur für ABWL: Wirtschafts- und Organisationspsychologie	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die BWL	2/1
	Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung	2/1
	Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen	2/0

Dauer des Moduls	1 Semester
Angebot des Moduls	Jedes Wintersemester
Lehrformen / SWS	Vorlesungen 6 SWS Übungen 2 SWS
Präsenzzeit in SWS	8
Eigenstudium in h	240
Leistungspunkte	12

Vorausgesetzte Kenntnisse	keine
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, die in den weiterführenden Modulen vermittelten Kenntnisse in den Gesamtkontext der Betriebswirtschaftslehre einzuordnen; – Kenntnisse über Verhalten in Organisationen als Voraussetzung, um Unternehmen als komplexes System interagierender Personen verstehen zu können; – Fachpraktische Kenntnisse im internen Rechnungswesen, die in jedem Unternehmen von Bedeutung sind.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> – Überblick über Forschungsgegenstand, Grundfragen und Methoden der BWL; – Theoretische Konzepte und Methoden der BWL im Bereich des internen Rechnungswesens; – Grundlegende Kenntnisse über das Verhalten in Organisationen.

Prüfungsvorleistungen	keine
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 3. Semester

WSF BA WI BM 04 12 Grundlagen der BWL: Führungsaufgaben

Modulbezeichnung	Grundlagen der BWL: Führungsaufgaben	
Modulnummer	WSF BA WI BM 04 12	
Modulverantwortliche(r)	Professur für ABWL: Bank- und Finanzwirtschaft Professur für ABWL Management Professur für ABWL: Unternehmensrechnung und Controlling	
Lehrveranstaltungen	Finanzierung und Investition	2/0
	Organisationslehre	1/0
	Personalwirtschaft	1/0
	Bilanzierung	3/1
Dauer des Moduls	1 Semester	
Angebot des Moduls	Jedes Sommersemester	
Lehrformen / SWS	Vorlesungen 7 SWS Übungen 1 SWS selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Präsenzzeit in SWS	8	
Eigenstudium in h	240	
Leistungspunkte	12	
Vorausgesetzte Kenntnisse	Verständnis über Aufbau und typische Prozesse eines Unternehmens (vorheriges Absolvieren der Module WSF BA WI BM 01 06 sowie WSF BA WI BM 03 12 wird empfohlen)	
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Erschließen von Informationsquellen für Finanzierungsentscheidungen - Verständnis für Konsequenzen von Entscheidungen im monetären und bilanziellen Bereich - Erkennen der Komplexität und deren zielgerichtete Gestaltung durch Instrumente der Organisation und Personalführung - Fähigkeiten im Umgang mit Informationsbeschaffungs-, Analyse- und Entscheidungsmethoden der Unternehmensführung 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundzüge des Finanzmarktgeschehens - Konsequenzen von Finanzmittelbeschaffung und -verwendung - Notwendigkeit von Finanzplanung und Investitionsplanung - Organisationseinheiten und Leitungsorganisation - Organisationsentwicklungsstrategien - Personaldisposition und Personalführung - Arbeitseinkommen und Arbeitsstrukturierung - Wechselbeziehungen zwischen betrieblichen Teilfunktionen - Bilanzierung nach IAS/IFRS und HGB - Bewertung wichtiger Bilanzpositionen und der GuV - Inhalte von Anhang, Lagebericht und Geschäftsbericht 	
Prüfungsvorleistungen	keine	
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten	
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 4. Semester	

WSF BA WI AM 04 12 Allgemeine BWL: Unternehmensrechnung

Modulbezeichnung	Allgemeine BWL: Unternehmensrechnung
Modulnummer	WSF BA WI AM 04 12
Modulverantwortliche(r)	Professur für ABWL: Unternehmensrechnung und –besteuerung Professur für ABWL: Bank- und Finanzwirtschaft
Lehrveranstaltungen	Finanzierung und Investition 2/1 Einführung in die betriebswirtschaftliche Steuerlehre 2/1

Dauer des Moduls	1 Semester
Angebot des Moduls	Jedes Sommersemester
Lehrformen / SWS	Vorlesungen 4 SWS Übungen 2 SWS
Präsenzzeit in SWS	6
Eigenstudium in h	270
Leistungspunkte	12

Vorausgesetzte Kenntnisse	Kenntnisse aus dem Bereich der Finanzwirtschaft und der Bilanzierung, die im Modul WSF BA WI BM 04 12 „Grundlagen der BWL: Führungsfunktionen“ vermittelt werden.
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit die Modelle der Investitions- und Finanzierungstheorie zur Lösung unternehmerischer Entscheidungen einschließlich der dabei auftretenden Steuerwirkungen einzusetzen; – Umgang mit dem für die Modulinhalte relevanten Schrifttum (Monographien, Zeitschriftenaufsätze, Kommentare) zur Generierung von Lösungen für konkrete Sachverhalte.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> – Vertiefung der Kenntnisse im Finanzmanagement von Unternehmen und der Rolle von Finanzmärkten sowie des Investitionsmanagements; – Vermittlung theoretischer Konzepte und Methoden zur Erfassung des Einflusses der Besteuerung auf unternehmerische Entscheidungen.

Prüfungsvorleistungen	keine
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 6. Semester

WSF BA WI BM 06 12 Controlling und betriebliches Rechnungswesen

Modulbezeichnung	Controlling und betriebliches Rechnungswesen
Modulnummer	WSF BA WI BM 06 12
Modulverantwortliche(r)	Professur für ABWL: Unternehmensrechnung und Controlling
Lehrveranstaltungen	Grundlagen des Controlling 4/2

Dauer des Moduls	1 Semester
Angebot des Moduls	Jedes Wintersemester
Lehrformen / SWS	Vorlesungen 4 SWS Übungen 2 SWS Selbststudium auf der Grundlage von Literaturvorgaben
Präsenzzeit in SWS	6
Eigenstudium in h	270
Leistungspunkte	12

Vorausgesetzte Kenntnisse	Verständnis über Aufbau und typische Prozesse eines Unternehmens, Grundkenntnisse des Rechnungswesens (vorheriges Absolvieren der Module WSF BA WI BM 03 12 und WSF BA WI BM 04 12 empfohlen)
Vermittelte Kompetenzen	Erkennen des theoretischen Anliegens und Beherrschen der praktischen Anwendung moderner Controlling-Instrumente
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen des Controllings als Bestandteil der Unternehmensführung – Rolle des Controllers als Unterstützer des Managements – moderne Instrumente (Schwerpunkt: Kennzahlen) zur Qualifizierung der Führung – Verdeutlichung der Komplexität einer primär aus Erfordernissen der Praxis entwickelten Wissenschaftsdisziplin

Prüfungsvorleistungen	keine
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 5. Semester

WSF BA WI AM 02 12 VWL I: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre

Modulbezeichnung	VWL I: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	
Modulnummer	WSF BA WI AM 02 12	
Modulverantwortliche(r)	Institut für Volkswirtschaftslehre	
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Volkswirtschaftslehre: Fakten, Theorien, Politik	2/0
	Einführung in die Mikroökonomik	2/1
	Einführung in die Makroökonomik	2/1

Dauer des Moduls	2 Semester
Angebot des Moduls	Jedes Studienjahr
Lehrformen / SWS	Vorlesungen 6 SWS Übungen 2 SWS
Präsenzzeit in SWS	WS 2 / SS 6
Eigenstudium in h	240
Leistungspunkte	12

Vorausgesetzte Kenntnisse	keine
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis wichtiger volkswirtschaftlicher Fakten und ökonomischer Fragestellungen - Kenntnis der Grundzüge volkswirtschaftlichen Denkens - Kenntnis elementarer volkswirtschaftlicher Analysemethoden - Wissen über Grundzüge der marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Weltbild der Ökonomen und Vermittlung von Grundkenntnissen der Methoden volkswirtschaftlicher Theoriebildung sowie Kenntnisse der wesentlichen Elemente der marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung; - Grundzüge der mikroökonomischen Theorie im Bereich Konsumentenverhalten, Produzentenverhalten und Preisbildung auf einem Gütermarkt. - Grundbegriffe der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und Grundfragen der makroökonomischen Theorie und Politik: Inflation und Beschäftigung, Konjunktur und Wachstum sowie das außenwirtschaftliche Gleichgewicht.

Prüfungsvorleistungen	keine
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 2. Semester

WSF BA WI AM 05 12 VWL III: Grundlagen der Wirtschaftstheorie

Modulbezeichnung	VWL III: Grundlagen der Wirtschaftstheorie	
Modulnummer	WSF BA WI AM 05 12	
Modulverantwortliche(r)	Institut für Volkswirtschaftslehre	
Lehrveranstaltungen	Mikroökonomik: Allokation und Wettbewerb	2/1
	Globalisierung	2/1

Dauer des Moduls	1 Semester	
Angebot des Moduls	Jedes Wintersemester	
Lehrformen / SWS	Vorlesungen	4 SWS
	Übungen	2 SWS
Präsenzzeit in SWS	6	
Eigenstudium in h	270	
Leistungspunkte	12	

Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre und mathematische Kenntnisse entsprechend Modul MNF BA WI BM 02 12 Mathematik I	
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Vertieftes Wissen über volkswirtschaftliche Zusammenhänge; – Kenntnisse über die Modellbildung in der Volkswirtschaftslehre; – Kenntnis fortgeschrittener volkswirtschaftlicher Analysemethoden; – Fähigkeit, sich fundiert in Diskussionen über Wettbewerbspolitik und makroökonomische Wirtschaftspolitik einzubringen. 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> – Grundzüge der mikroökonomischen Theorie der Unternehmung, des allgemeinen Gleichgewichts und der Marktformen, insbesondere des unvollständigen Wettbewerbs, und Ansätze der Wettbewerbspolitik; – Grundbegriffe der Theorien internationaler Arbeitsteilung sowie die Wirkungen des zunehmenden globalen Wettbewerbs auf inländische Märkte, Institutionen und die Einkommensverteilung. Wirtschaftspolitische Reaktionen auf inländische Märkte. 	

Prüfungsvorleistungen	keine
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 3. Semester

WSF BA WI PMV 02 12 VWL IV: Grundlagen der Wirtschaftspolitik

Modulbezeichnung	VWL IV: Grundlagen der Wirtschaftspolitik	
Modulnummer	WSF BA WI PMV 02 12	
Modulverantwortliche(r)	Institut für Volkswirtschaftslehre	
Lehrveranstaltungen	Grundlagen staatlichen Handelns	2/1
	Finanzsystem und Wirtschaftspolitik	2/1

Dauer des Moduls	1 Semester	
Angebot des Moduls	Jedes Sommersemester	
Lehrformen / SWS	Vorlesungen	4 SWS
	Übungen	2 SWS
Präsenzzeit in SWS	6	
Eigenstudium in h	270	
Leistungspunkte	12	

Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der marktwirtschaftlichen Ordnung und Grundzüge der Wirtschaftspolitik; - Fundiertes Wissen über die Grundlagen staatlichen Handelns; - Fundiertes Wissen über die Rolle des Finanzsystems für die Wirtschaftspolitik; - Fähigkeit, sich fundiert in wirtschaftspolitische Diskussionen einzubringen. 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die Ansatzpunkte, Instrumente und Ziele der Wirtschaftspolitik. Anhand ausgewählter Bereiche wird die Notwendigkeit, die faktische Bedeutung sowie die Art und Weise staatlichen Handelns ausgeleuchtet. - Überblick über die Finanzinstitutionen und deren Rolle für ausgewählte Bereiche der Wirtschaftspolitik. Kapitalmärkte und Banken werden ebenso wie Versicherungsunternehmen und andere Finanzintermediäre behandelt. Dabei werden die Bezüge zwischen Finanzsystem und Alterssicherungssystem besprochen. 	

Prüfungsvorleistungen	keine
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 4. Semester

WSF BA WI PMV 01 12 VWL II: Bevölkerung, Familie und Staat

Modulbezeichnung	VWL II: Bevölkerung, Familie und Staat	
Modulnummer	WSF BA WI PMV 01 12	
Modulverantwortliche(r)	Institut für Volkswirtschaftslehre	
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Bevölkerungsökonomik	2/1
	Grundlagen der Sozialpolitik	2/0

Dauer des Moduls	1 Semester	
Angebot des Moduls	Jedes Wintersemester	
Lehrformen / SWS	Vorlesungen	4 SWS
	Übungen	1 SWS
Präsenzzeit in SWS	5	
Eigenstudium in h	285	
Leistungspunkte	12	

Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	
Vermittelte Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Fundierte verhaltenstheoretische Kenntnisse; - Grundwissen über mikroökonomische Ursachen und makroökonomische Konsequenzen des demographischen Wandels; - Wissen über Konzeption und Wirkungsweise des Systems der sozialen Sicherung; - Fähigkeit zu einer fundierten Auseinandersetzung mit Fragen der Reform sozialer Sicherungssysteme. 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen demographischem Wandel, Wirtschaftswachstum und Staatsausgaben, unter Einbeziehung von Einkommensverteilung, Migration und internationalem Handel mit Gütern und Finanztiteln; - Konzeption und Wirkungsweise des Systems der sozialen Sicherung auf Basis wirtschaftstheoretischer Zusammenhänge und Fragen der Reform der sozialen Sicherungssysteme. 	

Prüfungsvorleistungen	keine	
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausurarbeit 180 Minuten	
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum im 5. Semester	

Softskills

Fremdsprachenkompetenz Englisch I

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Fremdsprachenkompetenz Vertiefungsstufe Englisch Fachkommunikation Informatik/ Mathematik Modul 1
Modulnummer	
Modulverantwortliche	Sprachzentrum, Sprachbereich Englisch
Dozentinnen/Dozenten	Lehrende des Sprachenzentrums, Sprachbereich Englisch
Sprache	Englisch
Präsenzlehre	4 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Das Modul wird für Studierende der Fächer Informatik und Mathematik (einschließlich Lehramt) angeboten.
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul gehört in der Lehramtsausbildung zu den obligatorischen Modulen und in den anderen Fächern zu den fakultativen Modulen. Es ist Bestandteil der Vermittlung von berufsqualifizierenden Kompetenzen
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul greift auf Inhalte, die zum Grundwissen für Studierende der Informatik und Mathematik gehören, zurück und verbindet sie mit der Entwicklung einer studien- und berufsbezogenen Fremdsprachenkompetenz. Das Modul kann auch in weiterbildenden und postgradualen Studiengängen eingesetzt werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Im Mittelpunkt dieses Moduls steht der Erwerb rezeptiver Sprachfertigkeiten, die sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens orientieren und die die Kursteilnehmer befähigen, effektiv studien- und fachbezogene Literatur zu lesen sowie die mündliche Fachkommunikation zu verstehen. ◦ Durch das Studium authentischer Fachtexte werden die Studierenden befähigt, ein breites Spektrum an anspruchsvollen Texten aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften (z.B. Lehrbuchtexte, wissenschaftliche Zeitschriftenartikel, technische Beschreibungen, Berichte und Anleitungen) inhaltlich zu erschließen sowie deren explizite und implizite Bedeutung zu erfassen. ◦ Die Studierenden lernen außerdem, längeren Redebeiträgen, Fachvorträgen und fachbezogenen Diskussionen zu Themen und Fragestellungen aus der Informatik und Mathematik zielgerichtet zu folgen und sie entsprechend den kommunikativen Anforderungen zu rezipieren. ◦ Dabei eignen sich die Studierenden den fachgebietsrelevanten Wortschatz, die in der Fachkommunikation der Informatik und Mathematik typischen morphologischen, syntaktischen und textsortenspezifischen Strukturen sowie kommunikativen Funktionen wie das Definieren von Begriffen, Vergleichen von Objekten und Erscheinungen, Beschreiben von Abläufen, Tabellen und graphischen Darstellungen sowie das Klassifizieren von Objekten an. Außerdem werden effektive Lese- und Hörverstehensstrategien sowie Strategien zur sprachlichen Analyse der Texte vermittelt. ◦ Thematische Schwerpunkte sind u.a.: Betriebssysteme, Programmiersprachen, Software engineering, Datenbanken, Netzwerke, Computersicherheit, mathematische Ausdrücke und Konstanten. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i> Kenntnisse auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (z.B. Abitur), die in einem Einstufungstest (mindestens 60%) bzw. dem erfolgreichen Abschluss des Kurses Intermediate Academic English nachzuweisen sind.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> Neben der klassischen Form des Lehrens und Lernens in der Gruppe <ul style="list-style-type: none"> - Paar- und Gruppenarbeit an Projekten, - Formen des autonomen und mediengestützten Fremdsprachenlernens 	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Selbststudium	28 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfung	6 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Teilnahme an mindestens 75 % der Lehrveranstaltungen
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 45-60 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Über zugelassene Hilfsmittel entscheidet die Prüfungskommission

Fremdsprachenkompetenz Englisch II

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Fremdsprachenkompetenz Vertiefungsstufe Englisch Fachkommunikation Ingenieurwissenschaften, Modul 2
Modulnummer	
Modulverantwortliche	Sprachenzentrum, Sprachbereich Englisch
Dozentinnen/Dozenten	Lehrende des Sprachenzentrums, Sprachbereich Englisch
Sprache	Englisch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Das Modul wird für Studierende aller ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen und der Mathematik angeboten.
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul gehört zu den fakultativen Modulen und ist Bestandteil der Vermittlung von berufsqualifizierenden Kompetenzen.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul greift auf Inhalte, die zum ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Allgemeinwissen gehören, zurück und verbindet sie mit der Entwicklung einer studien- und berufsbezogenen Fremdsprachenkompetenz. Das Modul kann auch in weiterbildenden und postgradualen Studiengängen eingesetzt werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Sommersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die Entwicklung der mündlichen Sprachfertigkeiten, die sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens orientieren, und die die Kursteilnehmer befähigen, erfolgreich im internationalen Berufsleben sowie in der internationalen akademischen Gemeinschaft zu kommunizieren sowie interkulturell handlungsfähig zu sein. ◦ Die Studierenden werden befähigt, die sprachlichen Mittel in der mündlichen Kommunikation in verschiedenen Situationen des beruflichen und studentischen Alltags zielgerichtet und flexibel zu gebrauchen, ihre Meinungen präzise auszudrücken und mit anderen Kommunikationspartnern in Diskussionsrunden ohne größere Probleme zu interagieren. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, komplexe fach- und berufsbezogene Sachverhalte kohärent und angemessen strukturiert mit dem erforderlichen Grad an Ausführlichkeit darzustellen und dabei die sprachlich-kommunikativen Normen sowie interkulturellen Besonderheiten der jeweiligen Kommunikationssituation zu beachten. Dabei wenden die Studierenden das im Modul 1 erworbene sprachliche Wissen und Können bei der Lösung komplexer handlungsorientierter allgemein- und ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen an. ◦ Bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgabenstellungen erlernen die Studierenden außerdem Methoden der Selbsteinschätzung, der peer evaluation, peer correction und des selbständigen Arbeitens mit der Fremdsprache. ◦ Thematische Schwerpunkte sind u.a.: Technik und Entwicklung, Technik und Umwelt, Studieren im Ausland. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
In der Regel erfolgreicher Abschluss eines der folgenden Module 1 Vertiefungsstufe:	
<ul style="list-style-type: none"> - Fachkommunikation Elektro-/ Informationstechnik - Fachkommunikation Informatik/ Mathematik - Fachkommunikation Maschinenbau oder Nachweis äquivalenter Kenntnisse.	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> Neben der klassischen Form des Lehrens und Lernens in der Gruppe	
<ul style="list-style-type: none"> - Paar- und Gruppenarbeit an Projekten, - Tutorien und - Formen des autonomen und mediengestützten Fremdsprachenlernens (blended learning) 	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzzeit	26 Std.
	Selbststudium	28 Std.
	Projektorientiertes Arbeiten	30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfung	6 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Teilnahme an mindestens 75 % der Lehrveranstaltungen; Erfüllung der Projektaufgabe
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Mündliche Prüfung „verstehendes Hören“ von 45 min Prüfungszeitraum 6. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Technische Hilfsmittel und eigene Notizen

Fremdsprachenkompetenz Englisch III

1. Allgemeine Angaben	
Modulbezeichnung	Fremdsprachenkompetenz Vertiefungsstufe Englisch Fachkommunikation Ingenieurwissenschaften, Modul 3
Modulnummer	
Modulverantwortliche	Sprachenzentrum, Sprachbereich Englisch
Dozentinnen/Dozenten	Lehrende des Sprachenzentrums, Sprachbereich Englisch
Sprache	Englisch
Präsenzlehre	2 SWS

2. Angaben zur Lokalisierung und Schnittstellenbestimmung	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Das Modul wird für Studierende aller ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen und der Mathematik angeboten.
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe/ Lage im Studienplan	Das Modul gehört zu den fakultativen Modulen und ist Bestandteil der Vermittlung von berufsqualifizierenden Kompetenzen.
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul greift auf Inhalte, die zum ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Allgemeinwissen gehören, zurück und verbindet sie mit der Entwicklung einer studien- und berufsbezogenen Fremdsprachenkompetenz, die in vollem Umfang den Anforderungen eines Auslandsstudiums oder –praktikums entspricht. Das Modul kann auch in weiterbildenden und postgradualen Studiengängen eingesetzt werden.
Dauer/Angebotsturnus	1 Semester; jedes Wintersemester

3. Modulfunktion	
<i>Lehrinhalte und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die Entwicklung der schriftlichen Sprachfertigkeiten, die sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens orientieren. ◦ Die Studierenden lernen ausführliche, inhaltlich und sprachlich adäquate Texte für typische Situationen ihres Studiums und ihrer beruflichen Tätigkeit zu verfassen. Sie lernen, technische Beschreibungen, Berichte und Projektbeschreibungen sowie Bewerbungsschreiben zu verfassen. ◦ Die Studierenden werden befähigt, die sprachlichen Mittel in verschiedenen Situationen der schriftlichen Kommunikation des beruflichen und studentischen Alltags adressatenspezifisch und flexibel zu gebrauchen. ◦ Darüber hinaus werden die in Modul 2 erworbenen Kompetenzen in der mündlichen Sprachkommunikation in verschiedenen berufs- und studienbezogenen Kontexten gefestigt. Sie werden befähigt, in Diskussionen ihre Meinungen präzise auszudrücken und ohne größere Probleme mit den Kommunikationspartnern zu interagieren. ◦ Außerdem werden die in Modul 1 und 2 erworbenen rezeptiven Fertigkeiten und Methoden der Selbst einschätzung, der peer evaluation und peer correction in verschiedenen Kontexten gefestigt, weiterentwickelt und trainiert. ◦ Thematische Schwerpunkte sind u.a.: Vorbereitung auf ein Studium im Ausland, Arbeiten im Ausland, wissenschaftliche Arbeit, Diskussionsführung. 	
<i>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</i>	
In der Regel erfolgreicher Abschluss des Moduls 2 Vertiefungsstufe, Fachkommunikation Ingenieurwissenschaften, oder Nachweis äquivalenter Kenntnisse	
<i>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</i> Neben der klassischen Form des Lehrens und Lernens in der Gruppe	
<ul style="list-style-type: none"> - Paar- und Gruppenarbeit an Projekten, - Tutorien und - Formen des autonomen und mediengestützten Fremdsprachenlernens (blended learning) 	

4. Aufwand und Wertigkeit		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Präsenzzeit	26 Std.
	Selbststudium	28 Std.
	projektorientiertes und individuelles Arbeiten	30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfung	4 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
Leistungspunkte	3	

5. Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	Teilnahme an mindestens 75 % der Lehrveranstaltungen; Erfüllung der Projektaufgabe
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Mündliche Prüfung „verstehendes Lesen“ von 60 min Prüfungszeitraum 5. Fachsemester
Zugelassene Hilfsmittel	Über zugelassene Hilfsmittel entscheidet die Prüfungskommission