

2015

MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE
FAKULTÄT

UNIVERSITÄT ZU KÖLN

DEKANAT



MODULHANDBUCH

WIRTSCHAFTSMATHEMATIK

1-FACH-BACHELOR OF SCIENCE

VERSION 1.0

NACH DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN 1-FACH-BACHELOR-STUDIENGANG
WIRTSCHAFTSMATHEMATIK

(FASSUNG 01.09.2015)

HERAUSGEBER:	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität zu Köln
REDAKTION:	Dr. Markus Schulz, Dr. Roman Wienands
ADRESSE:	Weyertal 86-90, 50931 Köln
E-MAIL	schulzm@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de
STAND	01.09.2015

Kontaktpersonen

Studiendekan: Prof. Dr. Günter Schwarz
Institut für Biochemie, Department für Chemie
0221 / 470 - 6441
gschwarz@uni-koeln.de

Studiengangsverantwortliche/r: Prof. Dr. Hanspeter Schmidli
Mathematisches Institut, Fachgruppe Mathematik/Informatik
0221 / 470 - 4350
schmidli@math.uni-koeln.de

Prüfungsausschussvorsitzender: Prof. Dr. Hanspeter Schmidli
Mathematisches Institut, Fachgruppe Mathematik/Informatik
0221 / 470 - 4350
schmidli@math.uni-koeln.de

Fachstudienberater: Dr. Roman Wienands
Mathematisches Institut, Fachgruppe Mathematik/Informatik
0221 / 470 - 4344
wienands@math.uni-koeln.de

Legende

AM	Aufbaumodul	SSt	Selbststudium
BM	Basismodul	SWS	Semesterwochenstunde
EM	Ergänzungsmodul	SI	Studium Integrale
K	Kontaktzeit (= Präsenzzeit in LV)	UzK	Universität zu Köln
LP	Leistungspunkt (engl.: CP)	VN	Vor- und Nachbereitungszeit
LV	Lehrveranstaltung	WL	Workload = Arbeitsaufwand
P	Pflichtveranstaltung	WP	Wahlpflichtveranstaltung
SM	Schwerpunktmodul		

Inhaltsverzeichnis

KONTAKTPERSONEN	III
LEGENDE	IV
1 DAS STUDIENFACH WIRTSCHAFTSMATHEMATIK	1
1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen	1
1.2 Studienaufbau und -abfolge	1
1.3 LP-Gesamtübersicht	2
1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht.....	2
1.5 Zusatzbereich SI	4
1.6 Berechnung der Gesamtnote	4
2 MODULBESCHREIBUNGEN UND MODULTABELLEN	7
2.1 Basismodule	7
2.2 Aufbaumodule.....	17
2.3 Schwerpunktmodule.....	25
2.4 Ergänzungsmodule	53
2.5 Bachelor-Arbeit	55
3 STUDIENHILFEN.....	57
3.1 Musterstudienplan.....	57
3.2 Fach- und Prüfungsberatung.....	60
3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote	60
ANHANG A WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN UND VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE	62
A.1 Wirtschaftswissenschaften	62
A.2 Volkswirtschaftslehre	66

1 Das Studienfach Wirtschaftsmathematik

1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen

Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik ist ein anwendungsorientierter, mathematischer Studiengang, der in besonderer Weise den gegenwärtigen und zukünftigen Problemen der Wirtschaft Rechnung trägt. Er umfasst neben dem Hauptfach Mathematik Studieninhalte im obligatorischen zweiten Fach Informatik und in einem der Fächer Wirtschaftswissenschaften oder Volkswirtschaftslehre. Um eine möglichst vielfältige Einsetzbarkeit der Absolventinnen und Absolventen in späteren Berufsfeldern zu gewährleisten, ist eine breite Ausbildung der Studierenden in angewandter Mathematik vorgesehen. Der Bachelorabschluss ist ein erster berufsqualifizierender Abschluss, der die Basis für den konsekutiven Masterstudiengang bildet.

Das Studium im Rahmen des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik soll den Studierenden die für grundlegende und anspruchsvolle Problemstellungen der Wirtschaft erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem, interdisziplinärem Handeln befähigt werden. Die Studierenden erwerben insbesondere eine ausgeprägte Fähigkeit zum analytischen, exakten und logischen Denken und zum Erkennen abstrakter Strukturen und ihrer Weiterentwicklung.

Der Studiengang unterliegt einem örtlichen Auswahlverfahren. Voraussetzungen für die Aufnahme des Studiums sind neben den formalen Voraussetzungen für den Hochschulzugang und der Zulassung zum Studium lediglich Schulwissen aus dem Abitur oder einem vergleichbaren Abschluss. Grundsätzlich können alle Module des ersten Semesters ohne weitere Kenntnisse begonnen und absolviert werden. Grundlage für ein erfolgreiches Studium der Wirtschaftsmathematik ist ein Interesse an logischem Denken, komplexen und abstrakten Gedankengängen, der Strukturierung von konkreten Problemen, Lust am „Knobeln“ und ein hohes Maß an Eigenmotivation. Gute englische Sprachkenntnisse sind im Verlauf des Studiums hilfreich.

1.2 Studienaufbau und -abfolge

Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik umfasst (mindestens) 180 Leistungspunkte und ist auf eine Regelstudienzeit von sechs Semestern angelegt. Das Studium kann nur im Wintersemester begonnen werden.

Das Studium der Wirtschaftsmathematik mit Studienziel Bachelor ist modular aufgebaut. Module sind thematisch und zeitlich abgeschlossene Studieneinheiten, die sich über mehrere Semester erstrecken und aus verschiedenen Lehr- und Lernformen zusammensetzen können. In Übereinstimmung mit dem Modell „Studieren in Köln“ werden die Module je nach Arbeitsaufwand mit 6, 9, 12 oder 15 LP bewertet. Die erfolgreiche Teilnahme an Modulen wird durch die Vergabe von Leistungspunkten auf der Grundlage von Prüfungsleistungen nachgewiesen. Die zusätzlich vergebene Modulnote wird mit der in Abschnitt 1.6 spezifizierten Gewichtung zur Berechnung der Gesamtnote herangezogen.

In den Basismodulen (vgl. 2.1) werden die für jegliche wirtschaftsmathematische Betätigung notwendigen Grundlagen in Mathematik, Informatik und Wirtschaftswissenschaften bzw. Volkswirtschaftslehre vermittelt. Darüber hinaus werden die Studierenden an die mathematische Denk- und Arbeitsweise herangeführt. In den Aufbaumodulen (vgl. 2.2) erwerben die Studierenden solide Kenntnisse in fundamentalen Bereichen der angewandten Mathematik. Diese werden ergänzt durch ausgewählte anwendungsbezogene Veranstaltungen in den Fächern Informatik und Wirtschaftswissenschaften bzw. Volkswirtschaftslehre. Das Ziel der Schwerpunktmodule (vgl. 2.3) ist der Einblick in konkrete mathematische Teilgebiete mit Anbindung an moderne Entwicklungen. Begleitend erwerben die Studierenden im Ergänzungsmodul Studium Integrale (vgl. 2.4) weitere (nichtmathematische) Kenntnisse und Fähigkeiten. Beispielhaft seien hier Praktika, Sprach- und EDV-Kurse genannt. Schließlich wird im Rahmen der Bachelorarbeit mit zugehörigem Kolloquium (vgl. 2.5) die Fähigkeit vermittelt, ein Teilproblem der Mathematik innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums eigenständig schriftlich darzustellen, Lösungen oder Lösungsansätze zu formulieren und zu kommentieren.

1.3 LP-Gesamtübersicht

Das Studium der Wirtschaftsmathematik mit Studienziel Bachelor umfasst 180 Leistungspunkte (LP). Hiervon entfallen 93 LP auf die Mathematik 30 LP auf die Informatik, 30 LP auf Wirtschaftswissenschaften oder Volkswirtschaftslehre, 12 LP auf das Studium Integrale und 15 LP auf die Bachelor-Arbeit und das Kolloquium.

LP-Gesamtübersicht	
Mathematik	93 LP
Informatik	30 LP
Wirtschaftswissenschaften oder Volkswirtschaftslehre	30 LP
Studium Integrale	12 LP
Bachelor-Arbeit und Kolloquium	15 LP
Gesamt	180 LP

1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht

LP-Übersicht Mathematik				
Sem.	Modul	K	VN	LP
1	Basismodul Analysis I BSc-WM-Ana1	84 h	186 h	9
1	Basismodul Lineare Algebra I BSc-WM-LA1	84 h	186 h	9
2	Basismodul Analysis II BSc-WM-Ana2	84 h	186 h	9

2	Basismodul Lineare Algebra II BSc-WM-LA2	84 h	186 h	9
3	Basismodul Algorithmische Mathematik und Programmieren BSc-WM-AMP	56 h	124 h	6
3	Aufbaumodul Einführung in die Stochastik BSc-WM-St	84 h	186 h	9
3	Aufbaumodul Gewöhnliche Differentialgleichungen BSc-WM-Dgl	84 h	186 h	9
4	Aufbaumodul Einführung in die Mathematik des Operations Research BSc-WM-OR	84 h	186 h	9
4	Aufbaumodul Numerische Mathematik BSc-WM-Num	84 h	186 h	9
5	Schwerpunktmodul Mathematik BSc-WM-SMM	84 h	186 h	9
5	Schwerpunktmodul Seminar BSc-WM-SMS	28 h	140 h	6
6	Schwerpunktmodul Bachelorarbeit und Kolloquium BSc-WM-BAK	*	*	15
1-6	Studium Integrale BSc-WM-SI	*	*	12

* je nach gewählter Veranstaltung

LP-Übersicht Informatik				
Sem.	Modul	K	VN	LP
1+2	Basismodul Grundzüge der Informatik I BSc-WM-Info1	112	248	12
3	Basismodul Grundzüge der Informatik II BSc-WM-Info2	84	186	9
4	Aufbaumodul Programmierpraktikum BSc-WM-ProgP	28	224	9

Die semesterbezogene Leistungsübersicht in den Fächern Wirtschaftswissenschaften und Volkswirtschaftslehre findet sich im Anhang.

1.5 Zusatzbereich SI

Das Studium Integrale ist der fächerübergreifende Bestandteil jedes Bachelorstudiums an der UzK (mit Ausnahme der Lehramtsstudiengänge). Es kann sowohl eine akademische, wissenschaftsbezogene Ausrichtung haben als auch eine professionsbezogene, die der Entwicklung der Berufsfähigkeit dient. Das Studium Integrale wird einheitlich in allen Bachelor-Studiengängen der Universität mit einem Umfang von 12 LP absolviert. Neben der Bildung fachübergreifender Kompetenzen bietet das Studium Integrale auch die Chance für die individuelle Profilbildung und fachliche Ergänzung. Diese kann sowohl im Studium fachbezogener als auch im Erwerb allgemeiner, fachübergreifender Kompetenzen (z.B. Sprach- und EDV-Kenntnisse, Präsentations- und Schreibfähigkeiten, Informationsbeschaffung sowie in Vermittlungs-, Kommunikations- und Organisationskompetenzen) liegen.

Alle Fächer der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät und der Philosophischen Fakultät bieten für dieses Modul Veranstaltungen an. Zusätzlich gibt es Angebote des Rechenzentrums der UzK und des Professional Centers. Bis zu sechs LP können im Rahmen eines Berufspraktikums erworben werden.

1.6 Berechnung der Gesamtnote

Das Fach Mathematik hat einen Anteil von 64% an der Gesamtnote, die Ergebnisse des obligatorischen Fachs Informatik gehen mit 18% in die Endnote ein. Die restlichen 18% entfallen auf die Wirtschaftswissenschaften oder die Volkswirtschaftslehre. Das Ergänzungsmodul Studium Integrale wird für die Berechnung der Gesamtnote nicht berücksichtigt.

Aus Rücksicht darauf, dass die Studierenden sich in den ersten Semestern erst an die gegenüber der Schule neue Arbeitsweise gewöhnen müssen, werden die Basismodule Analysis I und II, Lineare Algebra I und II sowie Algorithmische Mathematik und Programmieren bei der Berechnung der Gesamtnote geringer gewichtet.

In den folgenden Tabellen ist die Gewichtung der einzelnen Module sowohl im Hauptfach Mathematik als auch in den Fächern Informatik, Wirtschaftswissenschaften und Volkswirtschaftslehre aufgelistet.

Gewicht der Modulnoten für die Gesamtnote im Hauptfach Mathematik			
Sem.	Modul	LP	Gewicht für die Gesamtnote
1	Basismodul Analysis I	9	2,5%
1	Basismodul Lineare Algebra I	9	2,5%
1 + 2	Basismodul Grundzüge der Informatik I	12	8%
2	Basismodul Analysis II	9	2,5%
2	Basismodul Lineare Algebra II	9	2,5%
3	Basismodul Algorithmische Mathematik und Programmieren	6	2%
3	Aufbaumodul Einführung in die Stochastik	9	5%

3	Aufbaumodul Gewöhnliche Differentialgleichungen	9	5%
3	Aufbaumodul Grundzüge der Informatik II	9	5%
4	Aufbaumodul Einführung in die Mathematik des Operations Research	9	5%
4	Aufbaumodul Numerische Mathematik	9	5%
4	Schwerpunktmodul Programmierpraktikum	9	5%
5	Schwerpunktmodul Mathematik	9	7%
5	Schwerpunktmodul Seminar	6	5%
6	Schwerpunktmodul Bachelorarbeit und Kolloquium	15	20%
1-6	Studium Integrale	12	0%

Gewicht der Modulnoten für die Gesamtnote im Fach Informatik			
Sem.	Modul	LP	Gewicht für die Gesamtnote
1+2	Basismodul Grundzüge der Informatik I	12	8%
3	Basismodul Grundzüge der Informatik II	9	5%
4	Aufbaumodul Programmierpraktikum	9	5%

Gewicht der Modulnoten für die Gesamtnote im Fach Wirtschaftswissenschaften			
Sem.	Modul	LP	Gewicht für die Gesamtnote
1	Basismodul Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	12	7%
5	Basismodul Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	12	7%
6	Aufbaumodul Ökonometrie	6	4%

Gewicht der Modulnoten für die Gesamtnote im Fach Volkswirtschaftslehre			
Sem.	Modul	LP	Gewicht für die Gesamtnote
1	Basismodul Mikroökonomik	9	5%
5	Basismodul Makroökonomik	9	5%
6	Aufbaumodul Ökonometrie*	6	4%
6	Ergänzungsmodul Economics of Strategy*	6	4%
6	Ergänzungsmodul Internationale Ökonomik*	6	4%
6	Ergänzungsmodul Wirtschaftspolitik*	6	4%

*Zwei der vier volkswirtschaftlichen Aufbau- bzw. Ergänzungsmodule können gewählt werden.

2 Modulbeschreibungen und Modultabellen

Die Modulbeschreibungen und Modultabellen für die Fächer Wirtschaftswissenschaften und Volkswirtschaftslehre finden sich im Anhang. Es folgt eine Übersicht der mathematischen und informatischen Module.

2.1 Basismodule

In den Basismodulen **Analysis I** und **II** (BSc-WM-Ana1 und BSc-WM-Ana2), **Lineare Algebra I** und **II** (Bsc-WM-LA1 und BSc-WM-LA2) sowie **Algorithmische Mathematik und Programmieren** (BSc-WM-AMP) werden die für das weitere Studium grundlegenden mathematischen Kenntnisse vermittelt. Von den im Fachstudium Mathematik zu erwerbenden 93 LP entfallen insgesamt 42 LP auf die mathematischen Basismodule.

BM: Analysis I					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Ana1	270 Zeitstd.	9 LP	erstes Semester	jedes Wintersemester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnis der grundlegenden Konzepte und Methoden der Analysis, Vertrautheit mit den zugehörigen Techniken und Kenntnis von Anwendungen. Stoffunabhängig gewinnen die Studierenden einen tiefen Einblick in die Methoden abstrakter mathematischer Argumentation. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls - Reelle und komplexe Zahlen - Folgen, Reihen, Grenzwerte - Stetige und differenzierbare Funktionen - Differentialrechnung - Elementare Funktionen - Integralrechnung Literatur z.B. H. Heuser, Lehrbuch der Analysis 1 O. Forster, Analysis 1 K. Königsberger, Analysis 1				

	Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.
4	Lehr- und Lernformen Eine vierstündige Vorlesung ergänzt durch zweistündige Übungen mit Hausaufgaben
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Schulmathematik auf Abiturniveau
6	Form der Modulabschlussprüfung Klausur (180 Minuten)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zur Teilnahme an der Abschlussklausur ist eine Anmeldung erforderlich; zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Eine nicht bestandene Klausur kann zweimal wiederholt werden, einmal in der Wiederholungsklausur, ein zweites Mal in der Regel erst dann, wenn die Veranstaltung wieder angeboten worden ist. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, den Bachelorstudiengängen Physik und Geophysik/Meteorologie sowie im Nebenfach Mathematik des Bachelorstudiengangs Geographie.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote Das Modul geht mit 2,5% in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r Prof. H. Geiges Ph.D. (Cantab), Prof. Dr. M. Kunze, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Sweers, Prof. Dr. G. Thorbergsson
11	Sonstige Informationen

BM: Analysis II					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Ana2	270 Zeitstd.	9 LP	zweites Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende

	Klausurvorbereitung		18 h	
1	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Kenntnis der grundlegenden Konzepte und Methoden der Analysis in mehreren Dimensionen, Vertrautheit mit den zugehörigen Techniken und Kenntnis von Anwendungen. Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz. Befähigung zu selbstständiger Erarbeitung und Anwendung bei Fragestellungen analytischer Art.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch weitergehende Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt. Konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird vertieft.</p>			
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Topologie - Kurven im \mathbb{R}^n - Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen - Implizite Funktionen - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Mehrdimensionale Integrale und elementare Transformationsformel - Möglicherweise ausgewählte Kapitel, z.B. Variationsrechnung <p>Literatur z.B. H. Heuser, Lehrbuch der Analysis 2 O. Forster, Analysis 2 K. Königsberger, Analysis 2 Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>			
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Eine vierstündige Vorlesung ergänzt durch zweistündige Übungen mit Hausaufgaben</p>			
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Analysis I</p>			
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Klausur (180 Minuten)</p>			
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zur Teilnahme an der Abschlussklausur ist eine Anmeldung erforderlich; zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Eine nicht bestandene Klausur kann zweimal wiederholt werden, einmal in der Wiederholungsklausur, ein zweites Mal in der Regel erst dann, wenn die Veranstaltung wieder angeboten worden ist. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.</p>			
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik</p>			

	sowie in den Bachelorstudiengängen Physik und Geophysik/Meteorologie.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote Das Modul geht mit 2,5% in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r Prof. H. Geiges Ph.D. (Cantab), Prof. Dr. M. Kunze, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Sweers, Prof. Dr. G. Thorbergsson
11	Sonstige Informationen

BM: Lineare Algebra I					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-LA1	270 Zeitstd.	9 LP	erstes Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnis der grundlegenden Methoden und Konzepte der linearen Algebra, Beherrschung der zugehörigen Techniken und Vertrautheit mit Anwendungen. Stoffunabhängig gewinnen die Studierenden einen tiefen Einblick in die Methoden abstrakter mathematischer Argumentation. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls - Mengen und Abbildungen - Gruppen, Körper, Vektorräume - Basen und Dimension - Matrizen und lineare Gleichungssysteme - lineare Abbildungen und Darstellungsmatrizen - Determinanten - Eigenwerte, Eigenvektoren und charakteristisches Polynom, Diagonalisierung Literatur z.B. G. Fischer, Lineare Algebra E. Brieskorn, Lineare Algebra und Analytische Geometrie I M. Artin, Algebra Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Übungen
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Schulmathematik auf Abiturniveau
6	Form der Modulabschlussprüfung Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Eine nicht bestandene Klausur kann zweimal wiederholt werden, einmal in der Wiederholungsklausur, ein zweites Mal in der Regel erst dann, wenn die Veranstaltung wieder angeboten worden ist. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Nebenfach Mathematik des Bachelorstudiengangs Geographie.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote Das Modul geht mit 2,5% in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. I. Burban, Prof. Dr. P. Littellmann, Prof. Dr. A. Lytchak, Prof. Dr. S. Zwegers
11	Sonstige Informationen

BM: Lineare Algebra II					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-LA2	270 Zeitstd.	9 LP	zweites Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnis der weiterführenden Methoden und Konzepte der linearen Algebra, Vertrautheit mit dem Begriff der Orthogonalität, der zugehörigen Techniken und Anwendungen. Die Studierenden werden				

	<p>auf weiterführende Module im Bereich Mathematik/Physik vorbereitet und gewinnen einen tiefen Einblick in die Methoden abstrakter mathematischer Argumentation.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalformen für Matrizen - Faktorräume - Dualität - Bilinearformen und quadratische Formen - Skalarprodukte und Orthonormalbasen - Spezielle Klassen von Matrizen und Endomorphismen (normal, symmetrisch, etc.) - Multilineare Algebra <p>Literatur z.B. G. Fischer, Lineare Algebra E. Brieskorn, Lineare Algebra und Analytische Geometrie I M. Artin, Algebra</p> <p>Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Lineare Algebra I</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zur Teilnahme an der Abschlussklausur ist eine Anmeldung erforderlich; zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Eine nicht bestandene Klausur kann zweimal wiederholt werden, einmal in der Wiederholungsklausur, ein zweites Mal in der Regel erst dann, wenn die Veranstaltung wieder angeboten worden ist. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>Das Modul geht mit 2,5% in die Endnote ein.</p>

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. I. Burban, Prof. Dr. P. Littelmann, Prof. Dr. A. Lytchak, Prof. Dr. S. Zwegers
11	Sonstige Informationen

BM: Algorithmische Mathematik und Programmieren					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-AMP	180 Zeitstd.	6 LP	drittes Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 28 h 28 h	Selbststudium 56 h 56 h 12 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Es werden Programmier Techniken anhand numerischer Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme erlernt. Die Studierenden verfügen anschließend über grundlegende Kenntnisse, um mathematische Probleme algorithmisch zu modellieren und die zugehörigen Algorithmen in einer Programmiersprache zu implementieren. Die Studierenden haben hierzu grundlegende Datenstrukturen kennen gelernt und können diese anwenden. In Vorlesungen und Übungen werden neben vertieften Fachkenntnissen auch weitergehende Fähigkeiten zum Erkennen, Formulieren, Einordnen und Lösen von Problemen vermittelt. Konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.				
3	Inhalte des Moduls IEEE-Zahldarstellungen und Computerarithmetik, Fehleranalyse, Kondition und Stabilität, numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, ggf. Ausgleichs- und Eigenwertprobleme; grafische Darstellungen, Sprachelemente, Kontrollstrukturen, Datentypen, elementare Datenstrukturen. Literatur: M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik, 2004, Vieweg Verlag. W. Dahmen, A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Auflage 2008, Springer. R. W. Freund, R. H. W. Hoppe: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik I, 10. Auflage 2010, Springer D. J. Higham, N. J. Higham, Matlab Guide, 2. Auflage, 2005, SIAM. C. Moler, Numerical Computing with Matlab, 2004, SIAM. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				
4	Lehr- und Lernformen Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit oder Beamer-Präsentation, schriftliche und computerunterstützte Übungen in Matlab/Octave				

5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Lineare Algebra I/II, Analysis I/II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erfolgreiche Bearbeitung von theoretischen und Programmieraufgaben und Bestehen einer Klausur. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Die Modulnote ist die Klausurnote. Zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Bachelorstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>2%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. G. Gassner, Prof. Dr. A. Klawonn, Prof. Dr. A. Kunoth</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Das Studium im Fach Informatik beginnt mit den beiden Basismodulen **Grundzüge der Informatik I** (BSc-M-Info1), das sich über zwei Semester erstreckt und aus dem Programmierkurs und der Vorlesung Informatik I besteht, sowie **Grundzüge der Informatik II** (MSc-M-Info2). In ihnen werden die Grundlagen für alle weiteren Veranstaltungen der Informatik gelegt.

BM: Grundzüge der Informatik I					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Info1	360 Zeitstd.	12 LP	1.-2. Semester	jedes Jahr	2 Semester
1	<p>Lehrveranstaltungen</p> <p>a) Programmierkurs</p> <p>b) Vorlesung Informatik I</p> <p>c) Übung zur Informatik I</p> <p>Prüfungsvorbereitung</p>		<p>Kontaktzeit</p> <p>28 h</p> <p>56 h</p> <p>28 h</p> <p>--</p>	<p>Selbststudium</p> <p>56 h</p> <p>112 h</p> <p>56 h</p> <p>24 h</p>	<p>geplante Gruppengröße</p> <p>c) 30 Studierende</p>
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Programmierkurs: Die Studierenden sind in der Lage, einfache Java-Programme zu erstellen, zu</p>				

	<p>analysieren und anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden gegebene, einfache Problemstellungen analysieren und als Java-Programme umsetzen. Die Studierenden können selbständig Klassenbibliotheken erkunden und anwenden.</p> <p>Informatik I: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Algorithmen zu konzipieren und implementieren sowie Algorithmen in Hinblick auf Korrektheit und ihr Laufzeitverhalten in Abhängigkeit von verwendeten Datenstrukturen zu analysieren.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Das Modul besteht aus einem einsemestrigen Programmierkurs, auf den die einsemestrige Vorlesung Informatik I folgt.</p> <p>Programmierkurs: Die Veranstaltung beginnt mit einer allgemeinen Einführung zu Entwicklungswerkzeugen und -umgebungen sowie zur Programmiersprache Java. Den Kern bilden die Vermittlung von grundlegenden Programmierkenntnissen aus den Bereichen „Datentypen, Anweisungen und Kontrollstrukturen“, „Klassen und Objekte“, „objektorientierter Entwurf und Implementierung“, „Klassenbibliotheken der Sprache Java“ und „Problemanalyse und -behebung“ sowie der Entwurf und die Entwicklung kleiner Programme.</p> <p>Informatik I: Nach einer Einführung zur Begrifflichkeit und Definition der Informatik und dem Aufbau sowie der Funktionsweise von Computern behandelt die Vorlesung grundlegende Inhalte zu Algorithmen und Datenstrukturen. Der allgemeine Entwurf und die Analyse von Algorithmen wird an Beispielen aus den Bereichen der Sortier- und Suchverfahren sowie elementaren Graphenalgorithmen vollzogen. Des Weiteren können elementare Graphenalgorithmen behandelt werden. Die vorgestellten elementaren Datenstrukturen umfassen beispielsweise Bäume, Graphen und Union-Find Datenstrukturen.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Sowohl das Programmieren als auch die Inhalte der Vorlesungen können nicht ausschließlich durch theoretische Betrachtung erlernt werden, daher ist die Teilnahme an den Übungen und das selbständige Bearbeiten der Aufgaben unerlässlich.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor. Bei entsprechender vorheriger Ankündigung kann die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und/oder Projekten als Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungen herangezogen werden.</p> <p>Inhaltlich: Schulwissen, die im Programmierkurs vermittelten Programmierkenntnisse sind im Rahmen der Vorlesung Grundzüge der Informatik I von grundlegender Bedeutung.</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Klausuren</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die zu jedem der beiden Veranstaltungsteile angebotenen Teilprüfungen bestanden werden.</p> <p>Die erste Teilprüfung zum Programmierkurs erfolgt als 90-minütige eKlausur, es wird ein benoteter Leistungsnachweis erteilt.</p> <p>Die zweite Teilprüfung zur Vorlesung Informatik I erfolgt als dreistündige Klausur und kann anteilig sowohl einen Theorieteil als auch einen Programmiereteil beinhalten, die gleichermaßen zu bestehen</p>

	<p>sind.</p> <p>Bei entsprechender vorheriger Ankündigung können die regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Form von Bonuspunkten zugunsten der Studierenden anteilig in die Prüfungsleistung eingehen. Nichtbestandene Teilprüfungen können maximal zweimal wiederholt werden, einmal in der Wiederholungsklausur, ein zweites Mal in der Regel erst dann, wenn die Veranstaltung wieder angeboten worden ist.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul kann in folgenden Studiengängen verwendet werden:</p> <p>Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsinformatik</p> <p>Der Programmierkurs kann außerdem in folgenden Studiengängen verwendet werden:</p> <p>Naturwissenschaften, Medieninformatik, Linguistik und andere Fächer aus der Philosophischen Fakultät mit Anforderungen an Strukturwissen mit algorithmischem Bezug.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>8%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. M. Jünger, Prof. Dr. R. Schrader, Prof. Dr. E. Speckenmeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

BM: Grundzüge der Informatik II					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Info2	270 Zeitstd.	9 LP	drittes Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung		56 h	112 h	30 Studierende in den Übungen
	b) Übung		28 h	56 h	
	Prüfungsvorbereitung			18 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden erlernen die logischen Grundlagen von Berechnungen mittels Computern und ihrer elektronischen Realisierung, sowie die theoretischen Fundamente aus den Bereichen Berechenbarkeit und Komplexität.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>				
3	Inhalte des Moduls				
	<p>Der erste Teil der Vorlesung vermittelt Kenntnisse im Bereich der Kodierungen, Booleschen Funktionen, Schaltkreise und Schaltnetze als Grundlage von Rechnerarchitekturen. Es folgen Einführungen in Formale Sprachen und deren Übersetzung durch Compiler sowie in Betriebssysteme</p>				

	und Rechnernetze. Der abschließende theoretische Teil vermittelt Grundlagen der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie.
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Die Inhalte der Vorlesung können nicht ausschließlich durch theoretische Betrachtung erlernt werden, daher ist die Teilnahme an den Übungen und das selbstständige Bearbeiten der Aufgaben unerlässlich.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik mit dem Studienziel Bachelor. Bei entsprechender vorheriger Ankündigung können die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung Grundzüge der Informatik 1 (inklusive des Programmierkurses), die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben als Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung herangezogen werden.</p> <p>Inhaltlich: Grundzüge der Informatik I</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Die Prüfung erfolgt als dreistündige Klausur und kann anteilig sowohl einen Theorieteil als auch einen Programmiereteil beinhalten, die gleichermaßen zu bestehen sind.</p> <p>Bei entsprechender vorheriger Ankündigung können die regelmäßige Teilnahme an den Übungen und die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Form von Bonuspunkten zugunsten der Studierenden anteilig in die Prüfungsleistung eingehen.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul wird außer von Studierenden der mathematischen Studiengänge auch von den Studierenden des Studiengangs Wirtschaftsinformatik besucht.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5% an der Gesamtnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. M. Jünger, Prof. Dr. R. Schrader, Prof. Dr. E. Speckenmeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

2.2 Aufbaumodule

Auf die Basismodule folgen die mathematischen Aufbaumodule des Vorlesungszyklus Einführung in die Angewandte Mathematik (EAM-Zyklus): **Gewöhnliche Differentialgleichungen** (BSc-WM-Dgl), **Einführung in die Stochastik** (BSc-WM-St), **Einführung in die Mathematik des Operations Research** (BSc-WM-OR) und **Numerische Mathematik** (BSc-WM-Num). Die Aufbaumodule bestehen jeweils aus einer Vorlesung mit zugehörigen Übungen. Eins der vier Module kann ersetzt werden durch ein Modul aus dem Vorlesungskatalog der Angewandten Mathematik oder durch Analysis III (s. Kapitel 2.3). Von den im

Fachstudium Mathematik zu erwerbenden 93 LP entfallen insgesamt 36 LP auf die mathematischen Aufbaumodule.

AM: Gewöhnliche Differentialgleichungen					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Dgl	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden bei gewöhnlichen Differentialgleichungen und Fähigkeiten bei der Anwendung unterschiedlicher Lösungsmethoden, Vertiefung und Anwendung von theoretischen Methoden aus Analysis I und II, Einführung in numerische Methoden. Grundlage für weiterführende Module im Bereich Analysis. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Lösungsmethoden, • Existenz- und Eindeutigkeit bei Systemen, • Stetige/differenzierbare Abhängigkeit, • Lineare Systeme, • Rand- und Eigenwertprobleme, • Stabilitätstheorie, • Modellierung durch Dgl., • Ausgewählte Kapitel: z.B. Dgl. mit nacheilendem Term, Himmelsmechanik, Nutzung von Computeralgebra-Methoden Literatur z.B. W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen H. Amann, Gewöhnliche Differentialgleichungen M. Braun, Differentialgleichungen und ihre Anwendungen Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.				
4	Lehr- und Lernformen Eine vierstündige Vorlesung wird ergänzt durch eine zweistündige Übung mit Hausaufgaben, dabei erfolgt Rückmeldung durch Korrekturen und Kommentar zum Tafelvortrag.				
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor				

	Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I und II sowie Lineare Algebra I und II
6	Form der Modulabschlussprüfung Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die dreistündige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zur Teilnahme an der Abschlussklausur ist eine Anmeldung erforderlich; zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Masterstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 5%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. B. Kawohl, Prof. Dr. M. Kunze, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Sweers
11	Sonstige Informationen

AM: Einführung in die Stochastik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-St	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Einführung in stochastische Denkweisen. Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der mathematischen Stochastik, die zum Verständnis und zur Lösung von Anwendungsproblemen auf der Basis stochastischer Modelle benötigt werden. Aufstellen von Modellen, die stochastische Phänomene beschreiben, und deren Aufbereitung für den Schulunterricht. Durchführen von einfachen statistischen Tests. Beherrschung von Konzepten, Techniken und Methoden der Schätz- und Testtheorie und deren Anwendungen. Vorbereitung auf weiterführende Module im Bereich Stochastik. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch				

	dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>1. Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitsräume, Urnenmodelle - Zufallsvariable, Verteilungen, Momente, Ungleichungen - Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit - Unabhängige Zufallsvariablen, gemeinsame Verteilung - Transformierte von Verteilungen, analytische Hilfsmittel - Grenzwertsätze - Zufallszahlen, Simulation <p>2. Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistische Entscheidungsprobleme - Spezielle Statistiken und deren Verteilungen - Schätzen von Parametern - Testen von Hypothesen - Konfidenzbereiche - Regression und Korrelation - Ausblicke <p>Literatur z.B. Krengel, U. (2005) Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg (8. Aufl.) Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Parallel zur vierstündigen Vorlesung finden (in Kleingruppen) zweistündige Übungen statt, in denen schriftliche Hausaufgaben gestellt werden, die über das Semester gemittelt mit Erfolg zu bearbeiten sind. Am Ende der Vorlesung findet eine Klausur statt, deren Inhalt der Stoff aus Vorlesung und Übungen ist.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Lineare Algebra I und II sowie Analysis I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Es findet eine 180-minütige Abschlussklausur statt.</p> <p>Zur Teilnahme an der Abschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsprüfung angeboten.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Bachelorstudiengänge Mathematik, Wirtschaftsmathematik und Wirtschaftsinformatik; Lehramtsstudiengänge Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. H. Schmidli, Prof. Dr. J. Steinebach, Prof. Dr. W. Wefelmeyer
11	Sonstige Informationen

AM: Einführung in die Mathematik des Operations Research					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-OR	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem vierten Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung		56 h	112 h	30 Studierende
	b) Übung		28 h	56 h	
	Klausurvorbereitung			18 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	<p>Ziel des Moduls ist die Erarbeitung der mathematischen Grundlagen von effizienten Optimierungsalgorithmen für Probleme des Operations Research. In dieser einführenden Vorlesung stehen die linearen, konvexen und kombinatorischen Strukturen und deren Anwendungen im Mittelpunkt. Die folgenden Themen werden behandelt: stabile Matchings, kürzeste Wege, minimale Spannbäume, lineare Optimierung, bipartite Matchings, Flüsse, Ellipsoidmethode, ganzzahlige Optimierung.</p> <p>Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden des mathematischen Operations Research, die zum Verständnis und zur Lösung von Problemen im Bereich der Wirtschaftsmathematik benötigt werden. Fähigkeit zur Anwendung mathematischer Begriffe und Methoden bei der Entwicklung und dem Einsatz von Algorithmen. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>				
3	Inhalte des Moduls				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Stabile Matchings 2. Kürzeste Wege 3. Minimale Spannbäume 4. Polyedertheorie 5. Das Simplexverfahren 6. Die Ellipsoidmethode 7. Matrixspiele und LP Dualität 8. Matchings in bipartiten Graphen 9. Netzwerkflüsse 10. Ganzzahlige Optimierung und vollständig unimodulare Matrizen 11. Ganzzahlige Optimierung und vollständig duale ganzzahlige Systeme <p>Literatur: z.B. A. Schrijver - Theory of linear and integer programming A. Schrijver - Combinatorial optimization</p>				

	Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Übungen
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Lineare Algebra I und II sowie Analysis I und II
6	Form der Modulabschlussprüfung Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zur Teilnahme an der Abschlussklausur ist eine Anmeldung erforderlich; zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Masterstudiengängen Lehramt Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 5%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. F. Vallentin
11	Sonstige Informationen

AM: Numerische Mathematik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Num	270 Zeitstd.	9 LP	viertes Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Prüfungsvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der Numerischen Mathematik sowie des				

	<p>Wissenschaftlichen Rechnens, die zum Verständnis und zur Lösung von Problemen im Bereich der Angewandten Mathematik benötigt werden. Grundlage für weiterführende Module im Bereich Numerik.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Erkennen, Formulieren, Einordnen und Lösen von Problemen vermittelt. Konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Interpolation mit Polynomen und (B-)Splines; Numerische Integration; ggf. Ausgleichs- und Eigenwertprobleme; Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, wie Ein- und Mehrschrittverfahren, Randwertaufgaben.</p> <p>Literatur:</p> <p>W. Dahmen, A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Auflage 2008, Springer.</p> <p>R. W. Freund, R. H. W. Hoppe: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik I/II, 10. Auflage 2010, Springer.</p> <p>M. Hanke-Bourgeois, Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg+teubner Verlag, 2009.</p> <p>A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Numerische Mathematik I + II, 2002, Springer-Verlag.</p> <p>H.-R. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, 5. Auflage, 2004, Teubner Verlag.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit oder Beamer-Präsentation, schriftliche und computerunterstützte Übungen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor oder zum Studium des Lehramts der Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs mit Studienziel Master</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Lineare Algebra I/II, Analysis I/II, Stoff des Moduls Algorithmische Mathematik und Programmieren</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 180-minütige Abschlussklausur bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Zur Teilnahme an der Abschlussklausur ist eine Anmeldung erforderlich; zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Das Modul wird benotet. Die Note der Klausur ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Masterstudiengängen Lehramt Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>

9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 5%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. G. Gassner, Prof. Dr. A. Klawonn, Prof. Dr. A. Kunoth
11	Sonstige Informationen

Die mathematischen Aufbaumodule werden ergänzt durch das informatische Aufbaumodul **Programmierpraktikum (BSc-M-ProgP)**.

AM: Programmierpraktikum					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-ProgP	252 Zeitstd.	9 LP	drittes oder viertes Semester	Jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum		Kontaktzeit 28 h	Selbststudium 224 h	geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, eine vorgegebene Problemstellung in selbst organisierter und eigenverantwortlicher Gruppenarbeit zu analysieren, in Teilaufgaben zu zerlegen, eine Softwarelösung zu entwerfen, in Java zu implementieren und die Ergebnisse zu präsentieren. Die Studierenden erwerben soziale Kompetenzen im Bereich Teamfähigkeit, Organisation und Kommunikation.				
3	Inhalte des Moduls - Softwareentwicklung in Teamarbeit - Konzeptioneller Softwareentwurf, Zerlegung der Aufgabenstellung in Teilaufgaben, Schnittstellendefinition zwischen Programmkomponenten - Implementierung der Komponenten und Integration zu einem lauffähigen Programm - Test der Software und Fehlerbehebung - Erstellung einer vollständigen Dokumentation und eines Projektberichts				
4	Lehr- und Lernformen In den ersten Wochen werden die zu bearbeitenden Aufgaben vom Praktikumsbetreuer vorgestellt. In dieser Phase finden auch die Gruppeneinteilungen statt. In der Folge werden Spezifikationen sowie die Modularisierungen der einzelnen Aufgaben und der Schnittstellendefinitionen vorgenommen. Der Praktikumsbetreuer überwacht diese Phase beratend bzw. korrigierend. Die einzelnen Gruppen treffen sich mindestens einmal wöchentlich zur Besprechung des Status quo. Zum Semesterende findet die Vorführung des kompletten Programms in Anwesenheit des Praktikumsbetreuers statt.				

5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor. Bei entsprechender vorheriger Ankündigung können die erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen Grundzüge der Informatik 1 (inklusive Programmierkurs) und 2, die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben als Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung herangezogen werden.</p> <p>Inhaltlich: Programmierkurs, Grundzüge der Informatik 1 und 2</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus der erstellten Java-Software, der Dokumentation, dem Autorennachweis und den Vorträgen bei den Meilensteinpräsentationen sowie der Projekt-Endabnahme. Zusätzlich kann eine 60-minütige Klausur gestellt werden.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erfüllen der Prüfungsleistung nach Punkt 6. Es wird ein benoteter Leistungsnachweis erteilt.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Neben den mathematischen Studiengängen findet das Modul in folgenden Studiengängen Verwendung:</p> <p>Naturwissenschaften, Wirtschaftsinformatik, Medieninformatik, Linguistik und andere Fächer aus der Philosophischen Fakultät mit Anforderungen an Strukturwissen mit algorithmischem Bezug.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5% an der Gesamtnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. M. Jünger, Prof. Dr. R. Schrader, Prof. Dr. E. Speckenmeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

2.3 Schwerpunktmodule

Zur Spezialisierung und zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit dienen die Schwerpunktmodule Mathematik und Seminar. Von den im Fachstudium Mathematik zu erwerbenden 93 LP entfallen insgesamt 15 LP auf die beiden Schwerpunktmodule.

Das Schwerpunktmodul **Mathematik** (BSc-WM-SMM) kann sowohl aus den Veranstaltungen der Angewandten Mathematik als auch der Reinen Mathematik gewählt werden. Analysis III kann ebenfalls im Rahmen des Schwerpunktmoduls Mathematik belegt werden. Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von 20-45 Minuten abgeschlossen. Ferner kann das Schwerpunktmodul Mathematik durch drei mindestens zweistündige Veranstaltungen aus dem Bereich der Versicherungsmathematik ersetzt werden.

Vorlesungskatalog Angewandte Mathematik	
Bereich	Vorlesungen
Angewandte Analysis	Einführung in partielle Differentialgleichungen, Dynamische Systeme
Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen	Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
Diskrete Mathematik und mathematische Optimierung	Einführung in die konvexe Optimierung
Stochastik und Versicherungsmathematik	Wahrscheinlichkeitstheorie I, Versicherungsmathematik

Vorlesungskatalog Reine Mathematik	
Bereich	Vorlesungen
Algebra und Zahlentheorie	Algebra, Zahlentheorie, Algebraische Geometrie und kommutative Algebra, Darstellungstheorie
Geometrie und Topologie	Elementare Differentialgeometrie, Differentialgeometrie, Topologie
Analysis	Analysis III, Funktionentheorie, Einführung in partielle Differentialgleichungen

Es folgen die Modulbeschreibungen der einzelnen Vorlesungen der Angewandten und Reinen Mathematik sortiert nach den Bereichen.

Bereich *Angewandte Analysis*:

Einführung in Partielle Differentialgleichungen					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-EPDG	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung		56 h	112 h	b) 30 Studie- rende
	b) Übung		28 h	56 h	
	Prüfungsvorbereitung			18 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	Vertiefung der in Analysis I und II und evtl. III erworbenen Fähigkeiten zum Lösen von Differentialgleichungen. Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden bei partiellen Differentialgleichungen und Fähigkeiten bei der Anwendung unterschiedlicher Lösungsmethoden.				

	<p>Vorbereitung der Studierenden auf Bachelorarbeiten und weiterführende Module im Bereich Differentialgleichungen.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Lösungsmethoden, • Existenz- und Eindeutigkeit sowie stetige Abhängigkeit, • Hilbertraummethoden, • Starke und schwache Lösungen • Transportgleichung, Poissongleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung und ihre Typisierung <p>Literatur z.B. G. Folland, Introduction to partial differential equations, L. C. Evans, Partial Differential equations</p> <p>Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Eine vierstündige Vorlesung wird ergänzt durch eine zweistündige Übung mit Hausaufgaben, dabei erfolgt Rückmeldung durch Korrekturen und Kommentar zum Tafelvortrag.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I und II sowie Gewöhnliche Differentialgleichungen</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. Diese Vorlesung kann auch im Masterstudiengang verwendet werden, dann allerdings nur unter zusätzlichen, vom Dozenten zu bestimmenden Kriterien, z.B. Zusatzaufgaben in der Klausur, Referat, o.ä..</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. B. Kawohl, Prof. Dr. M. Kunze, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Sweers</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

--	--

Dynamische Systeme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-DS	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	alle drei Jahre	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Prüfungsvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße b) 30 Studie- rende
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Vertiefung der in Analysis I und II bzw. in Gewöhnliche Differentialgleichungen erworbenen Grundkenntnisse zur Behandlung von Differentialgleichungen. Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden zum Verständnis der qualitativen Aspekte Gewöhnlicher Differentialgleichungen zur Vorbereitung weiterführender Arbeiten insbesondere mit Anwendungen in der Medizin, den Natur- oder Wirtschaftswissenschaften. Vorbereitung der Studierenden auf Bachelorarbeiten und weiterführende Module im Bereich Differentialgleichungen.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontinuierliche und diskrete Dynamik 2. Flüsse und ihre Klassifikation 3. Invariante Mengen, Attraktoren, Limesmengen, Mannigfaltigkeiten 4. Reduktionstechniken 5. Parameterabhängige Systeme/ Verzweigungen 6. Anwendungen <p>Literatur z.B. M. Brin and G. Stuck, Introduction to dynamical systems Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>				
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I und II sowie Lineare Algebra I und II</p>				
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>				

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 20- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Die Vorlesung ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. M. Kunze</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Bereich Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen:

Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-END	270 Zeitstd.	9 LP	fünftes Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	<p>Lehrveranstaltungen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Übung</p> <p>Prüfungsvorbereitung</p>		<p>Kontaktzeit</p> <p>56 h</p> <p>28 h</p>	<p>Selbststudium</p> <p>112 h</p> <p>56 h</p> <p>18 h</p>	<p>geplante Gruppengröße</p> <p>b) 30 Studie- rende</p>
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Kenntnisse weiterführender und aktueller Konzepte und Methoden der numerischen Mathematik zur Lösung von Differentialgleichungen, die zum Verständnis und zur Lösung von Problemen im Bereich der Angewandten Mathematik, der Wirtschaftsmathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens benötigt werden. Die Studierenden werden auf eine Bachelorarbeit und auf weiterführende Module im Bereich der Numerik vorbereitet.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Erkennen, Formulieren, Einordnen und Lösen von Problemen vermittelt. Konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen für Anfangs- und Randwertaufgaben, wie Finite Differenzen, CFL-Bedingung, Finite Volumen, Riemann-Probleme, schwache Formulierungen, Regularität in Sobolevräumen, Galerkinmethoden, konforme Finite Elemente, Fehlerabschätzungen</p>				

	<p>Literatur:</p> <p>D. Braess, Finite Elemente, 4. Auflage 2007, Springer, Berlin et al. S. Brenner, L. R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, 3. Auflage, 2008, Springer-Verlag. A. Quarteroni, A. Valli, Numerical Approximation of Partial Differential Equations, 2. Auflage, 1997, Springer-Verlag. R. Leveque, Finite Volumes Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press, 2002.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit oder Beamer-Präsentation, schriftliche und computerunterstützte Übungen in Matlab/Octave</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Algorithmische Mathematik, Numerische Mathematik</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. G. Gassner, Prof. Dr. A. Klawonn, Prof. Dr. A. Kunoth</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Bereich *Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung*:

Einführung in die konvexe Optimierung					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-EKO	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem fünften Semester	alle 2 bis 3 Jahre	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante

	a) Vorlesung b) Übung Prüfungsvorbereitung	56 h 28 h	112 h 56 h 18 h	Gruppengröße b) 30 Studierende
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die lineare Optimierung ist das Rückgrat der Mathematik des Operations Research, insbesondere der Probleme, die effiziente Lösungsmethoden zulassen. Die nächstgrößere Klasse von Optimierungsproblemen, die im allgemeinen effizient lösbar ist, sind die konvexen Optimierungsprobleme. In den letzten Jahrzehnten hat sich gezeigt, dass eine große Zahl von algorithmischen Problemen z.B. in der Statistik und in den Ingenieurwissenschaften, sich als konvexe Optimierungsprobleme entpuppen.</p> <p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung einer Einführung in die theoretischen Grundlagen der konvexen Optimierung, in algorithmische Techniken und in Anwendungen aus Approximationstheorie und Statistik.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme werden Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Konzepte der konvexen Optimierung zu erklären - Algorithmen zur Lösung von konvexen Optimierungsprobleme zu implementieren - Beispiele aus Approximationstheorie und Statistik anzugeben - Optimierungsprobleme als konvexe Optimierungsprobleme zu modellieren <p>Des Weiteren wird die Befähigung zu selbstständiger Arbeit mit Hilfe von einschlägiger Fachliteratur vermittelt. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>			
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konvexe Mengen 2. Konvexe Funktionen 3. Konvexe Optimierungsprobleme 4. Dualität 5. Abstiegsalgorithmen 6. Anwendungen in der Approximationstheorie und in der Statistik <p>Literatur: z.B. S. Boyd, L. Vandenberghe - Convex Optimization</p>			
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>			
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Einführung in die Mathematik des Operations Research</p>			
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>			
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussklausur ist möglich.</p>			

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar im Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. F. Vallentin
11	Sonstige Informationen

Bereich Stochastik und Versicherungsmathematik:

Wahrscheinlichkeitstheorie I					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-WT1	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem vierten Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Prüfungsvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße b) 30 Studie- rende
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie auf maßtheoretischer Basis, die für weiterführende Anwendungen in der mathematischen Stochastik unabdingbar sind. Vorbereitung auf Bachelorarbeiten und weiterführende Module in Stochastik. Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz. Befähigung zu selbstständiger Erarbeitung und Anwendung stochastischer Arbeitstechniken. Verständnis einschlägiger Fachliteratur. Mathematisch korrekte Formulierung von stochastischen Phänomenen, und Übersetzung von mathematischen Resultaten über stochastische Modelle in die praktische Anwendung.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>1. Maß- und Integrationstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengensysteme, Prämaße, Maße - Maßerweiterung, Eindeutigkeit - Lebesgue-Stieltjes-Maß und maßerzeugende Funktionen - Messbare Funktionen und deren Integrale, Konvergenzsätze - Maße mit Dichten, Satz von Radon-Nikodym - Produktmaße, stochastische Kerne, Satz von Fubini - Faltung von Maßen <p>2. Klassische Wahrscheinlichkeitstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen, L_p-Räume - Gesetze der großen Zahlen, Konvergenzgeschwindigkeit - Charakteristische Funktionen und Verteilungskonvergenz - Erzeugende und momenterzeugende Funktionen, Laplace-Transformierte - Zentraler Grenzwertsatz, lokale Grenzwertsätze <p>3. Martingale und spezielle stochastische Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedingte Verteilungen und bedingte Erwartungswerte - Martingale in diskreter Zeit - Erneuerungsprozesse, Irrfahrten <p>Literatur z.B. Billingsley, P. (1995) Probability and Measure. Wiley, New York (3rd Edition) Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Parallel zur vierstündigen Vorlesung finden (in Kleingruppen) zweistündige Übungen statt, in denen schriftliche Hausaufgaben gestellt werden, die über das Semester gemittelt mit Erfolg zu bearbeiten sind. Am Ende der Vorlesung findet eine Klausur statt, deren Inhalt der Stoff aus Vorlesung und Übungen ist.</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Lineare Algebra I und II sowie Analysis I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Es findet eine 20- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung statt. Zur Teilnahme an der Abschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Bachelorstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik; Lehramtsstudiengänge Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. H. Schmidli, Prof. Dr. J. Steinebach, Prof. Dr. W. Wefelmeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Das Schwerpunktmodul Mathematik kann durch drei mindestens zweistündige Veranstaltungen aus dem Bereich der Versicherungsmathematik ersetzt werden. Diese werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Versicherungsmathematik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-VM	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	jedes Semester mind. eine Vorlesung	1-3 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 Vorlesungen inkl. Übungen Prüfungsvorbereitung		Kontaktzeit 84 h	Selbststudium 168 h 18 h	geplante Gruppengröße b) 30 Studie- rende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der elementaren Ansätze und Grundlagen der angewandten Versicherungsmathematik. Anwendung von theoretischen Kenntnissen auf praktische Probleme in der aktuariellen Praxis. Training der Fähigkeit, praktische Probleme und Fragestellungen eizuordnen, die mathematischen Möglichkeiten zu erkennen, abstrakt zu formulieren und die Probleme zu lösen. Dabei wird insbesondere konzeptionelles, analytisches und logisches Denken trainiert. Die Inhalte bereiten zudem auf ein mögliches Praktikum in einer Versicherungsgesellschaft oder einem aktuariellen Berater vor.				
3	Inhalte des Moduls Beispiele für Inhalte sind Personenversicherungsmathematik, die Mathematik der privaten Krankenversicherung, Finanzmathematik und Investmentmanagement. Die Inhalte der einzelnen Vorlesungen richten sich nach den entsprechenden Vorgaben der deutschen Aktuarvereinigung (DAV). Das aktuelle Angebot und Literatur finden Sie im aktuellen (kommentierten) Vorlesungsverzeichnis.				
4	Lehr- und Lernformen Parallel zu den Vorlesungen können auch Übungen angeboten werden.				
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Grundkenntnisse in Stochastik sind hilfreich, aber nicht notwendig.				
6	Form der Modulabschlussprüfung Klausuren*				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden, wenn drei (inhaltlich) verschiedene der zweistündigen Veranstaltungen des Bereiches Versicherungsmathematik erfolgreich abgeschlossen wurden. Die Modulnote errechnet sich in diesem Fall als arithmetisches Mittel der Noten dieser drei Veranstaltungen.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik				
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%				
10	Modulbeauftragte/r				

	Prof. Dr. H. Schmidli
11	Sonstige Informationen Falls der Dozent und die Vorlesung von der DAV akkreditiert wurden, kann die bestandene Klausur auch als Nachweis für entsprechende Kenntnisse im aktuariellen Grundwissen verwendet werden, eine der Voraussetzungen für eine Aufnahme in die Deutsche Aktuarvereinigung.

* Aufgrund der speziellen Gestalt der Veranstaltung „Versicherungsmathematik“ und ihres Charakters als Ersatzveranstaltung wird das Modul abweichend schriftlich geprüft.

Bereich Algebra und Zahlentheorie:

Algebra					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Alg	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	jedes Wintersemester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der Algebra, Vertrautheit mit Gruppen, Ringen und Körpern, deren Eigenschaften und den zugehörigen Methoden, Verständnis des Hauptsatzes der Galoistheorie und seiner Anwendungen. Die Studierenden werden auf weiterführende Module im Bereich Algebra, Zahlentheorie und Algebraische Geometrie vorbereitet. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen: Konstruktionen, Operationen, Morphismen, Beispiele von Gruppen (beispielsweise zyklische, abelsche, auflösbare oder symmetrische Gruppen) • Ringe: Ideale, Morphismen, Primfaktorzerlegung, Irreduzibilität (Kriterien, Methoden, Beispiele), Polynomringe und weitere Beispiele von Ringen • Körper: Körpererweiterungen (beispielsweise algebraisch, transzendent, endlich, einfach), Beispiele und Eigenschaften, spezielle Klassen und Konstruktionen von Körpern (zum Beispiel endliche Körper, Zerfällungskörper, algebraischer Abschluß), Anwendungen (Codierungstheorie) • Galois-Theorie: Problemstellung, Galoisgruppe, Zusammenhang zwischen Untergruppen und Körpererweiterungen, Hauptsatz der Galoistheorie, Beispiele, ausgewählte Anwendungen (aus den Bereichen: Einheitswurzeln und Charaktere, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Auflösbarkeit von Gleichungen) Literatur z.B. M. Artin, Algebra S. Lang, Algebra				

	<p>W. Soergel, Skript zur Algebra (im Internet erhältlich)</p> <p>B. Külshammer, Skript zur Algebra (im Internet erhältlich)</p> <p>Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Analysis I und II, Lineare Algebra I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor- oder Masterstudiengang Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>7%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. P. Littelmann</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Algebraische Geometrie und kommutative Algebra					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-AGKA	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	*)	ein Semester
1	<p>Lehrveranstaltungen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Übung</p> <p>Klausurvorbereitung</p>		<p>Kontaktzeit</p> <p>56 h</p> <p>28 h</p>	<p>Selbststudium</p> <p>112 h</p> <p>56 h</p> <p>18 h</p>	<p>geplante Gruppengröße</p> <p>30 Studierende</p>
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der affinen algebraischen Geometrie,</p>				

	<p>Verständnis der Anwendung algebraischer Konzepte auf geometrische Fragestellungen. Die Studierenden werden auf Bachelorarbeiten im Bereich Algebraische Geometrie und auf weiterführende Module in Algebraischer Geometrie vorbereitet.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Affine algebraische Mengen und Ideale • Der Hilbertsche Nullstellensatz • Korrespondenzen zwischen Idealen und algebraischen Mengen • Zerlegungen von affinen algebraischen Mengen und Idealen • Die Zariski-Topologie, affine Varietäten • Moduln, Ringe und ihre wichtigsten Eigenschaften in der algebraischen Geometrie • Lokalisierungen, das Lemma von Nakayama • Die Krull-Dimension und der Krullsche Hauptidealsatz • Noether-Normalisierung, Dimension und Transzendenzgrad des Funktionenkörpers • Ausgewählte Kapitel im Hinblick auf spätere Abschlussarbeiten, zum Beispiel „Gröbnerbasen und Syzygien“, „Ebene Kurven“ oder „Projektive Geometrie“ <p>Literatur z.B. K. Hulek, Elementare algebraische Geometrie E. Kunz, Einführung in die kommutative Algebra und algebraische Geometrie Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Stoff des Algebra-Moduls</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Bachelorstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>7%</p>

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. I. Burban
11	Sonstige Informationen

Darstellungstheorie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-DT	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	*)	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Verständnis der grundlegenden Konzepte und Methoden der Darstellungstheorie, Fähigkeit zur Anwendungen von Begriffen und Methoden der Darstellungstheorie auf verschiedene abstrakt oder durch Anwendungen vorgegebene Situationen. Die Studierenden werden auf Bachelorarbeiten und auf weiterführende Module im Bereich Darstellungstheorie vorbereitet. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Darstellungstheorie und der Modultheorie: Darstellungen, Moduln, Operationen wie Summe, direkte Summe, Quotient, Homomorphismen, einfach und irreduzibel, Zusammenhang Darstellungen und Moduln • Beispiele und Klassen von Beispielen, ausgewählt aus den zentralen Anwendungsgebieten (endliche Gruppen, algebraische Gruppen, Algebren, Lie-Algebren): Einführung, Diskussion von Grundfragen, explizite Berechnungen • Halbeinfache Situationen: Strukturtheorie, grundlegende Techniken • Beschreibung einzelner Darstellungen: kombinatorische und geometrische Invarianten, Anwendung auf zuvor eingeführte Beispiele, explizite Berechnungen • Beschreibung aller Darstellungen oder vollständiger Klassen von Darstellungen: Klassifikationsproblem, Diskussion der Problematik, grundlegende Methoden struktureller oder algorithmischer Natur, Anwendung auf zuvor eingeführte Beispiele • Ausgewählte Anwendungen der Darstellungstheorie, im Kontext der zuvor diskutierten Beispiele Literatur z.B. W. Fulton and J. Harris, Representation theory Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Übungen
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Stoff der Grundvorlesungen Analysis I und II, Lineare Algebra I und II sowie des Moduls Algebra
6	Form der Modulabschlussprüfung Mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik und den Bachelorstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Littellmann
11	Sonstige Informationen

*) : Eine der Vorlesungen Darstellungstheorie und Algebraische Geometrie und kommutative Algebra findet alle 2-3 Jahre statt.

Zahlentheorie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-ZT	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	alle 2 bis 3 Jahre	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der elementaren Zahlentheorie und				

	<p>ausgewählter Begriffe und Techniken aus analytischer Zahlentheorie. Die Studierenden werden auf eine Bachelorarbeit in Zahlentheorie und auf weiterführende Module in Zahlentheorie vorbereitet.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Teilbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilbarkeit in den ganzen Zahlen, Primzahlen • Primfaktorzerlegung, Euklidischer Algorithmus <p>Zahlentheoretische Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für zahlentheoretische Funktionen • Multiplikative Funktionen, Eulerprodukte, Riemannsches Zetafunktion • Faltung, Möbiusfunktion <p>Kongruenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Kongruenzen • Chinesischer Restsatz • Satz von Fermat, Euler und Wilson <p>Quadratische Reziprozität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Kongruenzen • Legendre Symbol, Jacobi Symbol • Quadratische Reziprozität <p>Kettenbrüche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung reeller Zahlen durch Kettenbrüche • Approximation reeller Zahlen durch rationale Zahlen • Periodische Kettenbrüche • Summen von Quadraten <p>Beispiele für analytische Methoden in der Zahlentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Abschätzungen für die Verteilung von Primzahlen • Primzahlsatz • Folgerungen aus dem Primzahlsatz <p>Literatur z.B. P. Bundschuh, Einführung in die Zahlentheorie</p> <p>Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Eine vierstündige Vorlesung ergänzt durch zweistündige Übungen mit Hausaufgaben</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Analysis I und II, Lineare Algebra I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>

	Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Bachelorstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. S. Zwegers
11	Sonstige Informationen

Bereich Geometrie und Topologie:

Elementare Differentialgeometrie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-EDG	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	mind. alle zwei Jahre	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der Elementaren Differentialgeometrie, Beherrschung von Grundbegriffen und Verständnis ihrer geometrischen Bedeutung, Erwerb der Fähigkeit, Kurven, Flächen und Mannigfaltigkeiten mit Methoden der Differentialgeometrie zu untersuchen und zu beschreiben. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls 1. Kurven - Kurven im \mathbb{R}^n : Frenet-Gleichungen, Fundamentalsatz der Kurventheorie - Ebene Kurven im Großen: Umlaufsatz, Vierscheitelsatz 2. Flächen im Raum				

	<ul style="list-style-type: none"> - Erste und zweite Fundamentalform, Weingarten-Abbildung - Gauß-Krümmung und mittlere Krümmung - Fundamentalsatz der Flächentheorie <p>3. Innere Flächentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theorema egregium - Kovariante Ableitung, Parallelverschiebung, Geodätische <p>4. Globale Differentialgeometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Sätze der Globalen Differentialgeometrie <p>5. Differenzierbare Mannigfaltigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mannigfaltigkeiten und Tangentialbündel - Vektorfelder und Lie-Klammern - Riemannsche Metrik <p>Literatur z.B. Ch. Bär, Elementare Differentialgeometrie W. Kühnel, Differentialgeometrie: Kurven – Flächen – Mannigfaltigkeiten Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I und II und Lineare Algebra I und II, Analysis III wird empfohlen</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Die Vorlesung ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik, Wirtschaftsmathematik und den Bachelorstudiengängen Lehramt Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>7%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. H. Geiges Ph. D. (Cantab), Prof. Dr. A. Lytchak, Prof. Dr. G. Thorbergsson</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Differentialgeometrie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-DG	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	alle 2 bis 3 Jahre	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Vertrautheit mit den grundlegenden Konzepten und Methoden der Differentialgeometrie, Verständnis der Riemannschen Geometrie und der Beziehung zur Theorie der Liegruppen. Die Studierenden werden auf Bachelorarbeiten und weiterführende Module in Differentialgeometrie vorbereitet. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls 1. Differenzierbare Mannigfaltigkeiten <ul style="list-style-type: none"> - Mannigfaltigkeiten und differenzierbare Strukturen, Orientierung - Tangentialbündel und Vektorfelder - Immersionen und Einbettungen - Zerlegung der Eins 2. Metrische Geometrie 3. Grundlagen der Riemannschen Geometrie <ul style="list-style-type: none"> - Riemannsche Metriken und kovariante Ableitung - Geodätische, Krümmungen, erste und zweite Variationsformel, Jacobifelder - Geometrie von Untermannigfaltigkeiten 4. Globale Riemannsche Geometrie <ul style="list-style-type: none"> - Vollständigkeit und der Satz von Hopf-Rinow - Die Sätze von Bonnet-Myers und Hadamard 5. Liegruppen und homogene Räume <ul style="list-style-type: none"> - Liegruppen und Liealgebren - Homogene Räume - Symmetrische Räume Literatur z.B. M. do Carmo; Riemannian Geometry S. Gallot, D. Hulin, J. Lafontaine; Riemannian Geometry D. Burago, Y. Burago, S. Ivanov; A Course in Metric Geometry Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Übungen
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I, II und III sowie Lineare Algebra I und II
6	Form der Modulabschlussprüfung Mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. G. Thorbergsson, Prof. Dr. A. Lytchak
11	Sonstige Informationen

Topologie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Top	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	mind. alle zwei Jahre	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Verständnis der grundlegenden Konzepte und Methoden der mengentheoretischen und der algebraischen Topologie und Fähigkeit, topologische Begriffe und Methoden auf geometrische Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden werden auf Bachelorarbeiten und weiterführende Module in Topologie vorbereitet. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen,				

	Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>1. Überlagerungen und Quotientenräume</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überlagerungen und Homotopieanhebungseigenschaft - Die Quotiententopologie - Topologische Gruppen, Orbiträume, Homogene Räume <p>2. Homotopie und Fundamentalgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Homotopie und Homotopieäquivalenz - Die Fundamentalgruppe - Anwendungen (z.B. Brouwerscher Fixpunktsatz) <p>3. Simpliziale Komplexe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simpliziale Abbildungen - Baryzentrische Unterteilung <p>4. Simpliziale Homologietheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition der Homologiegruppen - Homotopieinvarianz der Homotopiegruppen - Ausgewählte Anwendungen <p>5. Ausbau der Theorie und weitere Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. Homologie mit Koeffizienten, Kohomologietheorie, Dualität <p>Literatur z.B. K. Jänich, Topologie W. Schubert, Topologie Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I und II sowie Lineare Algebra I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Die Vorlesung ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik, Wirtschaftsmathematik und in den Bachelorstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>

9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Prof. H. Geiges Ph.D. (Cantab), Prof. Dr. A. Lytchak, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Thorbergsson, N. N.
11	Sonstige Informationen

Bereich Analysis:

Die Modulbeschreibung zu der Veranstaltungen Einführung in partielle Differentialgleichungen (BSc-M-EPDG) ist dem Bereich *Angewandte Analysis* zu entnehmen (s.o.).

Analysis III					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-Ana3	270 Zeitstd.	9 LP	drittes Semester	jedes Winter- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung Klausurvorbereitung		Kontaktzeit 56 h 28 h	Selbststudium 112 h 56 h 18 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der höheren Analysis, Vertrautheit mit der Theorie der Lebesgue-Integration und ihren maßtheoretischen Grundlagen, Verständnis des abstrakten mathematischen Zugangs zu Mannigfaltigkeiten und Differentialformen, Vertrautheit mit dem Satz von Stokes und seinen Anwendungen. In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.				
3	Inhalte des Moduls 1. Das Lebesgue-Integral <ul style="list-style-type: none"> - Definition des Lebesgue-Integrals - Konvergenzsätze - Integration auf Produkträumen - Transformationsformel 2. Mannigfaltigkeiten und Differentialformen <ul style="list-style-type: none"> - Integration auf Untermannigfaltigkeiten - Differentialformen - Integralsätze 				

	<p>Literatur z.B. K. Jänich, Vektoranalysis O. Forster, Analysis 3 K. Königsberger, Analysis 2 Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Eine vierstündige Vorlesung ergänzt durch zweistündige Übungen mit Hausaufgaben</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor Inhaltlich: Analysis I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung Mündliche Prüfung (20 – 45 Minuten)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. H. Geiges Ph.D. (Cantab), Prof. Dr. M. Kunze, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Sweers, Prof. Dr. G. Thorbergsson</p>
11	<p>Sonstige Informationen Das Modul ist ein Basismodul im Rahmen des Bachelorstudiums Mathematik. Im Bachelorstudium Wirtschaftsmathematik kann das Modul ein Modul aus dem EAM-Katalog als Aufbaumodul ersetzen.</p>

Funktionentheorie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-FT	270 Zeitstd.	9 LP	ab dem dritten Semester	jedes Sommer- semester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung		56 h	112 h	30 Studierende
	b) Übung		28 h	56 h	
	Klausurvorbereitung			18 h	

2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Methoden der komplexen Analysis, Verständnis der Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen reeller und komplexer Analysis, Verständnis ausgewählter Anwendungen der Funktionentheorie auf Probleme der Analysis, Geometrie und Zahlentheorie.</p> <p>In Vorlesungen und Übungen werden neben den Fachkenntnissen auch Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen vermittelt und konzeptionelles, analytisches und logisches Denken wird trainiert. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeit und Präsentationskompetenz.</p>
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>1. Holomorphe Funktionen</p> <p>2. Der Cauchysche Integralsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurvenintegrale - Potenzreihenentwicklung - Identitätssatz, Gebietstreue, Maximumprinzip <p>3. Isolierte Singularitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meromorphe Funktionen - Laurentreihen <p>4. Der Residuensatz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umlaufzahl - Residuen - Anwendungen in der reellen Analysis - Der Satz von Rouché <p>5. Weitere ausgewählte Kapitel der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - z.B. analytische Fortsetzung, Partialbruch- und Produktentwicklung, Automorphismengruppen, der Riemannsche Abbildungssatz, Strömungspotentiale <p>Literatur z.B. I. Fischer und W. Lieb, Funktionentheorie K. Jänich, Funktionentheorie R. Busam und E. Freitag, Funktionentheorie I</p> <p>Zu weiterer Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Eine vierstündige Vorlesung ergänzt durch zweistündige Übungen mit Hausaufgaben</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Analysis I und II sowie Lineare Algebra I und II</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung (20 – 45 Minuten)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die 30- bis 45-minütige mündliche Abschlussprüfung bestanden wird. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Anforderungen gibt der/die jeweilige Dozent/-in zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Das Modul wird benotet. Die Note der Prüfung ist die Modulnote. Eine wiederholte Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen zur</p>

	Vorbereitung auf eine Wiederholung der Abschlussprüfung ist möglich.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesung ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Bachelorstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs. Funktionentheorie ist zudem anwendbar bei inkompressiblen Strömungsmodellen aus der Physik.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Prof. H. Geiges Ph.D. (Cantab), Prof. Dr. M. Kunze, Prof. Dr. G. Marinescu, Prof. Dr. G. Sweers, Prof. Dr. G. Thorbergsson
11	Sonstige Informationen

Im Schwerpunktmodul **Seminar (BSc-WM-SMS)** besteht die Wahl zwischen einem Seminar aus der Angewandten Mathematik, der Reinen Mathematik oder der Mathematischen Informatik.

SM: Seminar Reine Mathematik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-SRM	168 Zeitstd.	6 LP	ab dem dritten Semester	jedes Semester; versch.	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar		Kontaktzeit 28 h	Selbststudium 140 h	geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Selbständiges Einarbeiten in mathematische Literatur und Präsentieren von anspruchsvollen mathematischen Sachverhalten. Didaktisch-pädagogische Kenntnisse und ihre Anwendung bei wissenschaftlichen Vorträgen. Auswahl, Organisation und Gestaltung mathematischen Materials. Allgemeine Präsentationskompetenz, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit, wissenschaftliche Diskussionen zu führen.				
3	Inhalte des Moduls Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik, die mit Kenntnissen des ersten Studienjahres und in der Regel einer weiterführenden Vorlesung studiert werden können. Zu Themen und Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.				
4	Lehr- und Lernformen Seminar				
5	Modulvoraussetzungen Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor				

	Inhaltlich: Die Teilnahme kann an bestimmte Vorkenntnisse geknüpft sein. Die Zulassung regelt der verantwortliche Dozent.
6	Form der Modulabschlussprüfung Referat/Präsentation, Dauer: 1 Stunde
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Die erfolgreiche Teilnahme am Seminar mit einem eigenen Vortrag wird benotet.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Masterstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote 5%
10	Modulbeauftragte/r Die Lehrenden des Mathematischen Instituts
11	Sonstige Informationen

SM: Seminar Angewandte Mathematik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-SAM	168 Zeitstd.	6 LP	ab dem dritten Semester	jedes Semester; versch.	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar		Kontaktzeit 28 h	Selbststudium 140 h	geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Selbständiges Einarbeiten in mathematische Literatur und Präsentieren von anspruchsvollen mathematischen Sachverhalten. Didaktisch-pädagogische Kenntnisse und ihre Anwendung bei wissenschaftlichen Vorträgen. Auswahl, Organisation und Gestaltung mathematischen Materials. Allgemeine Präsentationskompetenz, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit, wissenschaftliche Diskussionen zu führen.				
3	Inhalte des Moduls Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik, die mit Kenntnissen des ersten Studienjahres und in der Regel einer weiterführenden Vorlesung studiert werden können. Zu Themen und Literatur vgl. das aktuelle Kommentierte Vorlesungsverzeichnis.				
4	Lehr- und Lernformen Seminar				
5	Modulvoraussetzungen				

	<p>Formal: Zulassung zum Studium der Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Die Teilnahme kann an bestimmte Vorkenntnisse geknüpft sein. Die Zulassung regelt der verantwortliche Dozent.</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Referat/Präsentation, Dauer: 1 Stunde</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Seminar mit einem eigenen Vortrag wird benotet.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie in den Masterstudiengängen Mathematik Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder Berufskollegs.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Die Lehrenden des Mathematischen Instituts</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Seminar Informatik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-SMI	168 Zeitstd.	6 LP	ab dem vierten Semester	jedes Wintersemester	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar		Kontaktzeit 28 h	Selbststudium 140 h	geplante Gruppengröße max. 15 Studierende
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, sind in der Lage erlernte Grundkenntnisse der Informatik eigenständig zu vertiefen, selbstständig Literaturrecherchen durchzuführen und ihre Ergebnisse schlüssig zu präsentieren. Zu den allgemeinen Kompetenzen gehören das Erlernen didaktisch-pädagogischer Methoden und ihre Anwendung bei wissenschaftlichen Vorträgen, die Befähigung zur kritischen wissenschaftlichen Diskussion, allgemeine Präsentationskompetenz sowie Kommunikationsfähigkeit.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Das Seminar führt in die Grundlagen und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens ein. Die Teilnehmer stellen im Rahmen einer Projekt-/Seminararbeit und eines Vortrags Aspekte eines grundlegenden Bereichs der mathematischen Informatik vor, der mit Kenntnissen der einführenden Vorlesungen Grundzüge der Informatik 1 und 2 studiert werden können.</p>				
4	Lehr- und Lernformen				

	Seminar
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Formal: Zulassung zum Studium der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik mit dem Studienziel Bachelor</p> <p>Inhaltlich: Erfolgreiche Teilnahme am Programmierkurs und den Vorlesungen Grundzüge der Informatik 1 und 2. Die Teilnahme kann an bestimmte Vorkenntnisse geknüpft sein. Die Zulassung regelt der verantwortliche Dozent.</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Die Prüfung setzt sich anteilig aus einer Projektarbeit und/oder einer Seminararbeit sowie einem Seminarvortrag zusammen. Des Weiteren wird eine regelmäßige Teilnahme vorausgesetzt.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Vortrag, Ausarbeitung sowie eine regelmäßige Teilnahme wie in Punkt 6 beschrieben. Eine erfolgreiche Teilnahme wird unbenotet testiert.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>5%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. M. Jünger, Prof. Dr. R. Schrader, Prof. Dr. E. Speckenmeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

2.4 Ergänzungsmodule

Im Ergänzungsmodul **Studium Integrale** (BSc-WM-SI) können zusätzliche (nichtmathematische) Kenntnisse und Fähigkeiten erworben werden.

EM: Studium Integrale					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-SI	360 h	12 LP	1.-6. Semester	ganzjährig	Angabe nicht möglich
1	Lehrveranstaltungen von der individuellen Wahl der Studierenden abhängig	Kontaktzeit s. Lehrveranstaltungen	Selbststudium s. Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße s. Lehrveranstaltungen	
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • hat der/die Studierende seine individuelle Kreativität und sein wissenschaftliches Urteilsvermögen über die eigentlichen Fachgrenzen hinaus weiterentwickelt und durch die Auseinandersetzung mit fächerübergreifenden Themen, Forschungsansätzen, Lösungskonzepten und Theorien berufsbefähigende Kompetenzen erworben, die für die Integration von Wissenschaft, Forschung und Anwendung über die Grenzen der Fachdisziplinen hinweg von besonderer Bedeutung sind. • besitzt der die Studierende durch die Auseinandersetzung mit Fachinhalten, methodischen Ansätzen und Theorien anderer Fächer das erforderliche Problembewusstsein für innovative und integrative Lösungsansätze. <p>Im Rahmen eines fakultativen Berufspraktikums sollen die kommunikativen Fähigkeiten sowie die Präsentationstechniken der Studierenden ausgebildet oder gestärkt werden. Die Studierenden sollen lernen, die Rolle von „Fachkräften“ der Mathematik überzeugend auszufüllen.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neben der Bildung fachübergreifender Kompetenzen bietet das Studium Integrale Raum für die individuelle Profilbildung und fachliche Ergänzung. Diese kann sowohl im ergänzenden Studium fachbezogener und fachnaher Lehrinhalte, als auch im Erwerb allgemeiner fachübergreifender Kompetenzen (z.B. EDV-Kenntnisse, Präsentations- und Schreibkompetenzen, Informationsbeschaffung, Vermittlungskompetenzen, Kommunikations- und Organisationskompetenzen sowie Erweiterung/Erwerb von Fremdsprachenkenntnissen) liegen. • Im Rahmen eines Berufspraktikums, das mit bis zu 6 Leistungspunkten angerechnet werden kann, sollen die Studierenden Erfahrungen bei der Anwendung, Erläuterung und/oder Vermittlung von Mathematik sammeln. • Prinzipiell kann der/die Studierende die Teilmodule für die insgesamt zu erbringenden 12 Leistungspunkte frei aus dem Angebot der gesamten Universität wählen (ausgenommen: Module aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich des eigenen Studiengangs bzw. anderweitige Module, deren Inhalte durch den eigenen Studiengang abgedeckt werden). Das aktuelle Gesamtverzeichnis der an der Universität zu Köln im Rahmen des Studium Integrale angebotenen Module ist im Internet auf den Seiten der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät unter http://www.mathnat.uni-koeln.de/11722.html einsehbar. Die Wahl anderer als der in den Modulkatalogen zum Studium Integrale 				

	aufgeführten Module bedarf der vorherigen Zustimmung des Prüfungsausschusses (s. 10)
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>von der individuellen Wahl der Studierenden abhängig</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Einschreibung in den Bachelorstudiengängen Mathematik oder Wirtschaftsmathematik</p> <p>Einzelheiten zu den Anmeldemodalitäten und sonstige Voraussetzungen sind den Veranstaltungsankündigungen in KLIPS (http://www.klipsteam.uni-koeln.de/) bzw. den Modulkatalogen der Fakultäten zum Studium Integrale (s. http://www.mathnat.uni-koeln.de/11722.html) zu entnehmen.</p>
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Von der individuellen Wahl der Studierenden abhängig; Angaben zu den in den einzelnen Modulen vorgesehenen Prüfungsformen finden sich in den Veranstaltungsankündigungen in KLIPS (http://www.klipsteam.uni-koeln.de/) bzw. den Modulkatalogen der Fakultäten zum Studium Integrale (s. http://www.mathnat.uni-koeln.de/11722.html). Am Ende eines Berufspraktikums ist ein Bericht über das Praktikum anzufertigen und einzureichen.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>In Bezug auf jedes absolvierte Teilmodul ist ein Leistungsnachweis vorzulegen, in dem die erfolgreiche Teilnahme und der Erwerb der Leistungspunkte vom/von der modulverantwortlichen Dozenten/Dozentin bestätigt wird. Insgesamt müssen mindestens 12 Leistungspunkte nachgewiesen werden.</p> <p>Die Leistungspunkte für ein Berufspraktikum werden zuerkannt, wenn die Studierenden einen ca. einseitigen Bericht über ihr Praktikum einreichen (mit Bescheinigung der das Praktikum bereitstellenden Einrichtung), der den Zusammenhang mit den Studieninhalten erkennen lässt.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Studium Integrale ist Bestandteil des Wahlpflichtbereichs zahlreicher Studiengänge der Universität zu Köln.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>Das Modul Studium Integrale wird nicht benotet.</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Der/Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Hinweis: Teilmodule, die dem Studium Integrale zugeordnet sind, können über das gesamte Studium verteilt absolviert werden (s.a. Musterstudienplan unter 3.1). Um Verzögerungen im Studium zu vermeiden, sind die Studierenden angehalten, frühzeitig im Studium mit der Absolvierung erster Teilmodule zu beginnen.</p>

2.5 Bachelor-Arbeit

Zum Abschluss des Studiums fertigen die Studierenden eine Bachelorarbeit an und legen ein zugehöriges Kolloquium ab. Hierbei soll die Kandidatin oder der Kandidat zeigen, dass sie oder er in der Lage ist, innerhalb der durch die zu erwerbenden Leistungspunkte vorgegebenen Zeit ein eingegrenztes Thema mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, schriftlich darzustellen und im Rahmen des Kolloquiums zu vermitteln. Die Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Vor der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit sollen mindestens 120 LP erbracht worden sein. Ausnahmen regelt der zuständige Prüfungsausschuss. Die Bachelorarbeit wird benotet, das Kolloquium ist unbenotet. Eine nichtbestandene Bachelorarbeit kann einmal mit einem neuen Thema wiederholt werden.

Bachelorarbeit und Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSc-WM-BAK	450 Zeitstd.	15 LP	sechstes Semester	studienbeglei- tend; das Modul ist nicht an Vor- lesungszeiten gebunden	10 Wochen für die Anfertigung der Bachelor- arbeit
1	Lehrveranstaltungen a) Bachelorarbeit b) Kolloquium		Kontaktzeit Abhängig von der Themen- wahl 1 h	Selbststudium Abhängig von der Themen- wahl 24 h	geplante Gruppengröße individuelle Betreuung
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb der durch die Leistungspunkte vorgegebenen Zeit ein eingegrenztes Thema der Mathematik oder Informatik mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten, zu reflektieren, schriftlich darzustellen und im Rahmen des Kolloquiums zu vermitteln. Sie lernen dabei, wissenschaftlich zu argumentieren, ihre Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Textes zu formulieren und sie im Kolloquium zu präsentieren. Aufgrund der begrenzten Bearbeitungszeit üben sich die Studierenden zudem in effektivem Zeitmanagement.				
3	Inhalte des Moduls Das Abschlussmodul besteht aus einer Bachelorarbeit und einem Kolloquium. Die Bachelorarbeit behandelt ein eingegrenztes Thema der Mathematik oder Informatik, welches schriftlich dargestellt und im Kolloquium mündlich vorgetragen werden soll. Der genaue Inhalt des Moduls ist abhängig von der Themenwahl der Studierenden.				
4	Lehr- und Lernformen Projekt				
5	Modulvoraussetzungen Formal: Vor der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit sollen mindestens 120 LP erworben sein. Ausnahmen regelt der Prüfungsausschuss. Inhaltlich: Kenntnis der Inhalte der im Studienplan in den ersten fünf Semestern vorgesehenen				

	Veranstaltungen
6	<p>Form der Modulabschlussprüfung</p> <p>Hausarbeit und Referat</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Das Modul ist bestanden und die Leistungspunkte werden zuerkannt, wenn die Bachelorarbeit und das Kolloquium bestanden werden. Die Bachelorarbeit wird von zwei Gutachtern bewertet, das Kolloquium wird nicht benotet. Die Note des Moduls ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Bewertungen der Bachelorarbeit. In Ausnahmefällen, die in der Prüfungsordnung näher spezifiziert sind, wird zur Bewertung der Bachelorarbeit ein dritter Gutachter hinzugezogen. Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann einmal mit einem neuen Thema wiederholt werden. Das Kolloquium ist in diesem Fall ebenfalls zu wiederholen. Wird nur das Kolloquium mit „nicht bestanden“ bewertet, muss nur das Kolloquium wiederholt werden.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul ist verwendbar in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</p> <p>20%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Die Lehrenden des Mathematischen Instituts und des Instituts für Informatik</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden.</p> <p>Auf begründeten schriftlichen Antrag hin kann die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses eine Nachfrist von maximal vier Wochen gewähren; der Antrag ist vor Ablauf der Frist im Prüfungsamt einzureichen.</p>

3 Studienhilfen

3.1 Musterstudienplan

Die folgenden Musterstudienpläne entsprechen der Empfehlung der Fachgruppe Mathematik/Informatik. Unter Beachtung der jeweiligen Modulvoraussetzung kann auch eine andere Reihenfolge der Module gewählt werden, die idealerweise im Rahmen der Studienberatung besprochen werden sollte; s. Kapitel 3.2. Als Grundlage für die individuelle Gestaltung des Studienverlaufs sollte die über das Webangebot des Mathematischen Instituts zur Verfügung gestellte mittelfristige Vorlesungsplanung herangezogen werden, s.

<http://www.mi.uni-koeln.de/home-institut/Alle/Lehre-Studium/Vorlesungsverzeichnis.de.html>

Musterstudienplan mit den Fächern Mathematik, Informatik und Wirtschaftswissenschaften					
Sem.	Mathematik	Informatik	Wirtschaftswissenschaften	SI	LP
1.	Analysis I (9) Basismodul BSc-WM-Ana1 Lineare Algebra I (9) Basismodul BSc-WM-LA1	Grundzüge der Informatik I Basismodul BSc-WM-Info1 Teil 1: Prog.kurs (3)	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre (12) Basismodul 1289BMGV00		33
2.	Analysis II (9) Basismodul BSc-WM-Ana2 Lineare Algebra II (9) Basismodul BSc-WM-LA2	Grundzüge der Informatik I Basismodul BSc-WM-Info1 Teil 2: Vorl., Übung (9)			27
3.	Algor. Mathematik und Programmieren (6) Basismodul BSc-WM-AMP Einf. in die Stochastik (9) Aufbaumodul BSc-WM-St Gew. Diff.gleichungen (9) Aufbaumodul BSc-WM-Dgl	Grundzüge der Informatik II (9) Basismodul BSc-WM-Info2			33
4.	Einf. in die Math. des Operations Research (9) Aufbaumodul BSc-WM-OR Num. Mathematik (9) Aufbaumodul BSc-WM-Num	Prog.praktikum (9) Aufbaupunktmodul BSc-WM-PP		SI-Modul (3) z.B. Sprachkurs	30
5.	Mathematik (9) Schwerpunktmodul BSc-WM-SMM Seminar (6) Schwerpunktmodul BSc-WM-SMS		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (12) Basismodul 1343BMGB00	SI-Modul (3) z.B. Softwarekurs	30
6.	Bachelorarbeit und Kolloquium (15) Schwerpunktmodul BSc-WM-BAK		Ökonometrie (6) Aufbaumodul 1314AMOe00	SI-Modul (6) z.B. Berufsprakt.	27

Musterstudienplan mit den Fächern Mathematik, Informatik und Volkswirtschaftslehre					
Sem.	Mathematik	Informatik	Volkswirtschaftslehre	SI	LP
1.	Analysis I (9) Basismodul BSc-WM-Ana1 Lineare Algebra I (9) Basismodul BSc-WM-LA1	Grundzüge der Informatik I Basismodul BSc-WM-Info1 Teil 1: Prog.kurs (3)	Mikroökonomik (9) Basismodul 1289BMMi00		30
2.	Analysis II (9) Basismodul BSc-WM-Ana2 Lineare Algebra II (9) Basismodul BSc-WM-LA2	Grundzüge der Informatik I Basismodul BSc-WM-Info1 Teil 2: Vorl., Übung (9)		SI-Modul (3) z.B. Sprachkurs	30
3.	Algor. Mathematik und Programmieren (6) Basismodul BSc-WM-AMP Einf. in die Stochastik (9) Aufbaumodul BSc-WM-St Gew. Diff.gleichungen (9) Aufbaumodul BSc-WM-Dgl	Grundzüge der Informatik II (9) Basismodul BSc-WM-Info2			33
4.	Einf. in die Math. des Operations Research (9) Aufbaumodul BSc-WM-OR Num. Mathematik (9) Aufbaumodul BSc-WM-Num	Prog.praktikum (9) Aufbaupunktmodul BSc-WM-PP		SI-Modul (3) z.B. Softwarekurs	30
5.	Mathematik (9) Schwerpunktmodul BSc-WM-SMM Seminar (6) Schwerpunktmodul BSc-WM-SMS		Makroökonomik (9) Basismodul 1302BMMa00	SI-Modul (6) z.B. Berufsprakt.	30
6.	Bachelorarbeit und Kolloquium (15) Schwerpunktmodul BSc-WM-BAK		Ökonometrie* (6) Aufbaumodul 1314AMOe00 Wirtschaftspolitik* (6) Ergänzungsmodul 1302EMW100		27

*Anstelle des Aufbaumoduls Ökonometrie und des Ergänzungsmoduls Wirtschaftspolitik können auch die Ergänzungsmodule Economics of Strategy (1289EMES00) und Internationale Ökonomik (1289EMIn00) gewählt werden.

3.2 Fach- und Prüfungsberatung

Die fachspezifische Studien- und Prüfungsberatung erfolgt am Mathematischen Institut. Angesprochen sind hier Studieninteressierte, die ein Mathematikstudium in Betracht ziehen, Studierende, die ihr Studium aufnehmen, und Studierende, die sich im Studium befinden. Es werden ganzjährig feste, mehrmals wöchentlich stattfindende offene Sprechstunden angeboten. Zusätzlich werden Fragen per Email oder Telefon beantwortet und ausführliches Informationsmaterial über das Webangebot des Mathematischen Instituts zur Verfügung gestellt. Fragen zur Prüfungsorganisation können im Rahmen vorgegebener Sprechzeiten auch an das Sekretariat des Prüfungsamtes und ggf. an das Geschäftszimmer gerichtet werden. Das Beratungsangebot des Faches wird verstärkt durch den Studiengangskoordinator, der Auskünfte zur Organisation des Studiengangs erteilt. Zudem bieten alle HochschullehrerInnen und MitarbeiterInnen eine individuelle Studienberatung in ihren Sprechstunden an.

Schließlich bietet die Fachschaft des Mathematischen Instituts umfangreiche Hilfestellung für die Studierenden an. Dies umfasst z.B. Orientierungseinheiten zu Beginn des Studiums, aber auch Beratungstätigkeiten während des Studiums.

Weiterführende Informationen zu den fach- bzw. studiengangspezifischen Beratungsangeboten sind über den jeweiligen Webauftritt abrufbar.

Fach- bzw. studiengangspezifische Beratung
Studienberatung am Mathematischen Institut: http://www.mi.uni-koeln.de/home-institut/Studierende/Lehre-Studium/Studienberatung.de.html
Informationsmaterialien (Studienverläufe, Prüfungsmodalitäten, Modulhandbücher, Prüfungsordnungen, etc.): http://www.mi.uni-koeln.de/home-institut/Studierende/Lehre-Studium.de.html
Fachschaft: http://www.fsmathe.uni-koeln.de/

3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote

Neben den Beratungsangeboten des Faches steht den Studierenden an der Universität zu Köln ein reichhaltiges Beratungsangebot zur Verfügung. Die wichtigsten Ansprechpartner sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Beratungsangebot der Universität zu Köln	
Zentrale Studienberatung http://verwaltung.uni-koeln.de/abteilung21/content/beratungsangebote/faecheruebergreifende_studienberatung/index_ger.html	Allgemeine Fragen zum Studium, Fächerwahl etc.
Studierendensekretariat http://verwaltung.uni-koeln.de/studsek/content/	Fragen zur Einschreibung, Rückmeldung etc.
Kölner Studentenwerk http://www.kstw.de/	Soziale Aspekte im Zusammenhang mit dem Studium

ASTA http://www.asta.uni-koeln.de/	Studierendenvertretung
Rektoratsbeauftragter für Menschen mit Behinderung http://www.hf.uni-koeln.de/34502	Studieren mit Behinderung
Akademisches Auslandsamt http://verwaltung.uni-koeln.de/international/content/incoming/studium_in_koeln/index_ger.html	Studieren mit Migrationshintergrund
Zentrale Gleichstellungsbeauftragte http://www.gb.uni-koeln.de/	Vereinbarkeit von Familie und Studium, Sexualisierte Diskriminierung

Anhang A Wirtschaftswissenschaften und Volkswirtschaftslehre

A.1 Wirtschaftswissenschaften

Das Studium im Fach Wirtschaftswissenschaften besteht aus den Basismodulen **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre** und **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre** sowie dem Aufbaumodul **Ökonometrie**.

LP-Übersicht Nebenfach Wirtschaftswissenschaften				
Sem.	Modul	K	VN	LP
1	Basismodul Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1343BMGB00	120 h	240 h	12
5	Basismodul Grundlagen der Volkswirtschaftslehre 1289BMGV00	120 h	240 h	12
6	Aufbaumodul Ökonometrie 1314AMOe00	60 h	120 h	6

Es folgen die Modulbeschreibungen und Modultabellen im Fach Wirtschaftswissenschaften.

Basismodule:

Basismodul Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1343BMGB00	360	12	Siehe Studienverlauf	jedes Semester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen der BWL		Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 270 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...differenzieren die Sichtweise auf das Handeln von Unternehmen auf der Basis unterschiedlicher Unternehmens- und Marktmodelle. ...analysieren Markt- und Umfeldbedingungen für das unternehmerische Handeln und deren Einfluss auf Unternehmensentscheidungen. ...strukturieren Unternehmenshandlungen nach verschiedenen Prozesskategorien und differenzieren zwischen Management-, Geschäfts- und Unterstützungsprozessen. ...gestalten einzelne Managementprozesse mit Hilfe von Verfahren und Instrumenten (Strategieentwicklung, Koordinationsgestaltung, Kulturentwicklung). ...treffen Entscheidungen für die Gestaltung und Optimierung von Geschäftsprozessen (Kundenattrahierung, Kundenbindung, Markenpflege, Leistungserstellung, Leistungsinnovation) und gestalten darüber die Beziehungen zu Absatz- und Beschaffungsmärkten. ...wählen adäquate Verfahren im Finanzmanagement für verschiedene Unternehmensentscheidungen aus und wenden sie in Ausschnitten an (externe				

	Rechnungslegung, internes Controlling, Investition und Finanzierungsrechnung). ...beurteilen mit Hilfe von Kennzahlensystemen den Erfolg von Unternehmensentscheidungen und ziehen daraus Konsequenzen.
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Inter- und intraunternehmensbezogene Modelle • Managementstrukturen und -modelle • Strategie- und Zielsysteme von Unternehmen • Unternehmensfunktionen und -prozesse und deren Zusammenhänge • Analyse / Optimierung und deren Instrumente zur Unternehmensentwicklung • Grundzüge Privatrecht insbesondere Vertragsrecht • Analyse und Gestaltung der Leistungserstellung • Aufbau des betrieblichen internen und externen Rechnungswesen • Grundzüge der Jahresabschlussrechnung • Grundzüge der betrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung • Grundzüge der betrieblichen Investitions- und Finanzierungsentscheidungen • Bestands- und Stromgrößen in Enterprise-Ressource-Planning Systemen • Grundzüge der Regulierung betriebswirtschaftlicher Entscheidungen durch Handels- und Steuerrecht
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: keine
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (90)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none"> -Bachelor Geographie (SOWI) -Bachelor GESÖK Basisbereich -Bachelor Lehramt -Bachelor Medienmanagement -Bachelor Regionalwissenschaften China (BWL, VWL) -Bachelor Regionalwissenschaften Lateinamerika (VWL, SOWI) -Bachelor Regionalwissenschaften Ost- und Mitteleuropa (VWL, SOWI) -Bachelor (Wi-) Mathematik (NF WiWi) -Bachelor WINFO Basisbereich
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 7%
10	Modulbeauftragte/r Univ.-Prof. Dr. Detlef Buschfeld
11	Sonstige Informationen Es können zusätzliche Tutorien angeboten werden. Sprache: deutsch

Basismodul Grundlagen der Volkswirtschaftslehre					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1289BMGV00	360	12	Siehe Studienverlauf	jedes Semester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen a) Mikroökonomik		Kontaktzeit a) 60 h	Selbststudium a) 120 h	Geplante Gruppengröße

	b) Makroökonomik	b) 60 h	b) 120 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...beherrschen die grundlegenden Definitionen und Konzepte der Volkswirtschaftslehre. ...beschreiben die Marktformen der vollkommenen Konkurrenz und des Monopols. ...beherrschen eine Methodik zur Analyse der Preisbildung grundlegender Marktformen. ...beherrschen die Grundzüge der makroökonomischen Theorie. ...beschreiben Ursachen für wichtige gesamtwirtschaftliche Probleme. ...beurteilen den Erklärungsgehalt ökonomischer Theorien.			
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Theorie des Haushalts und der Nachfrage • Theorie der Unternehmung und des Angebots • Theorie der Preisbildung • Marktversagenstheorie • Neoklassische und Keynesianische Theorie • Ursachen für gesamtwirtschaftliche Störungen • Die Rolle des Staates in der Ökonomie 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung			
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: keine			
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (120)			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none"> -Bachelor GESÖK Basisbereich -Bachelor Geographie (VWL) -Bachelor Lehramt Basisbereich -Bachelor Medienmanagement -Bachelor Regionalwissenschaften China (BWL, VWL) -Bachelor Regionalwissenschaften Lateinamerika (SOWI, VWL) -Bachelor Regionalwissenschaften Ost- und Mitteleuropa (SOWI, VWL) -Bachelor (Wi-) Mathematik (NF WiWi) 			
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 7%			
10	Modulbeauftragte/r Dr. Julia Fath Dr. Andreas Schmidt			
11	Sonstige Informationen Beide Veranstaltungen werden in einer gemeinsamen Klausur abgeprüft! Sprache: deutsch			

Aufbaumodul:

Aufbaumodul Ökonometrie					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1314AM0e00	180	6	Siehe Studienverlauf	jedes 2. Semester - Wintersemester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante

	Angewandte Ökonometrie (WiSe)	60 h	120 h	Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...analysieren Daten mit Hilfe ökonomischer Methoden. ...sind in der Lage, ökonomische Software zu verwenden. ...können Projekte bearbeiten und präsentieren.			
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Multiple lineare Regression • Modellwahl • Analyse qualitativer Daten • Analyse von Zeitreihen 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung			
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: Basismodul Mathematik, Basis- und Aufbaumodul Statistik			
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (90)			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none"> -Bachelor BWL Ergänzungsbereich -Bachelor VWL Basis- und Aufbaubereich -Bachelor VWL soz. Basis- und Aufbaubereich -Bachelor GESÖK Ergänzungsbereich -Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL) -Bachelor (Wi-) Mathematik (NF WiWi) 			
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4%			
10	Modulbeauftragte/r Jun.-Prof. Dr. Hans Manner			
11	Sonstige Informationen Sprache: deutsch			

A.2 Volkswirtschaftslehre

Das Studium im Fach Volkswirtschaftslehre beginnt mit den Basismodulen **Mikroökonomik** und **Makroökonomik**. Es schließt sich ein Wahlpflichtbereich im Umfang von 12 LP an, der durch zwei der vier Aufbau- bzw. Ergänzungsmodule abzudecken ist.

LP-Übersicht Nebenfach Volkswirtschaftslehre				
Sem.	Modul	K	VN	LP
1	Basismodul Mikroökonomik 1289BMMi00	90 h	180 h	9
5	Basismodul Makroökonomik 1302BMMa00	90 h	180 h	9
5	Aufbaumodul Ökonometrie* 1314AMOe00	60 h	120 h	6
5	Ergänzungsmodul Economics of Strategy* 1289EMES00	60 h	120 h	6
6	Ergänzungsmodul Internationale Ökonomik* 1289EMIn00	60 h	120 h	6
6	Ergänzungsmodul Wirtschaftspolitik* 1302EMWi00	60 h	120 h	6

*Zwei der vier volkswirtschaftlichen Aufbau- bzw. Ergänzungsmodule können gewählt werden.

Es folgen die Modulbeschreibungen und Modultabellen im Fach Volkswirtschaftslehre.

Basismodule:

Basismodul Mikroökonomik (VWL)					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1289BMMi00	270	9	Siehe Studienverlauf	jedes Semester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen Grundzüge der Mikroökonomik		Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 180 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...beherrschen die grundlegenden Definitionen und Konzepte der Mikroökonomik. ...beschreiben die Marktform der vollkommenen Konkurrenz hinsichtlich des Güterangebotes und der Marktpreisbildung. ...identifizieren die Grundprinzipien der Preisbildung im Monopol und Oligopol. ...gebrauchen formal-analytische Instrumente zur Analyse der Preisbildung grundlegender Marktformen. ...modifizieren die Modelle, um Defizite zu erkennen und die Wirkung politischer Instrumente zu analysieren.				

3	Inhalte des Moduls Die Veranstaltung führt in die Denkweise, die Methodik und die Fragestellungen der Mikroökonomik ein. Im Vordergrund stehen dabei die Frage der Allokation knapper Ressourcen auf Märkten sowie das wirtschaftliche Verhalten einzelner Wirtschaftsakteure, allen voran von Individuen bzw. Haushalten sowie von Unternehmen. Inhaltliche Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Angebot und Nachfrage • Das Verbraucherverhalten • Die individuelle Nachfrage und die Marktnachfrage • Die Produktion • Die Kosten der Produktion • Gewinnmaximierung und Wettbewerbsangebot • Die Analyse von Wettbewerbsmärkten • Die Analyse von Monopolmärkten • Grundlagen der Wohlfahrtsökonomik
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: keine
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (90)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none"> - Bachelor VWL Basisbereich, - Bachelor VWL soz. Basisbereich. - Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL)
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 5%
10	Modulbeauftragte/r Univ.-Prof. Dr. Oliver Gürtler Univ.-Prof. Dr. Matthias Sutter
11	Sonstige Informationen Sprache: deutsch

Basismodul Makroökonomik (VWL)					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1302BMMa00	270	9	Siehe Studienverlauf	jedes Semester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen Makroökonomik (Bachelor)		Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 180 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> ...erläutern Grundzüge der Neoklassischen und der Keynesianischen Theorie und wenden deren methodische Grundlagen an. ...bestimmen die gesamtwirtschaftliche Allokation und deren Determinanten in der Real-, Geld-, Kredit- und Aktienwirtschaft. ...beschreiben Ursachen für Wachstum, Inflation, Finanzkrisen und Arbeitslosigkeit. ...diskutieren die Rolle des Staates im Bereich der Fiskal- und der Geldpolitik. ...stellen Bezüge zu aktuellen wirtschaftspolitischen Fragestellungen her. 				

	...qualifizieren sich für alle Tätigkeitsbereiche, in denen ein Grundverständnis gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge erforderlich ist.
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Neoklassische und Keynesianische Theorie • Real-, Geld-, Kredit- und Aktienwirtschaft • Wachstum, Inflation, Arbeitslosigkeit, Fiskal- und Geldpolitik
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: keine
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (90)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none"> - Bachelor VWL Basisbereich, - Bachelor VWL soz. Basisbereich - Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL)
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 5%
10	Modulbeauftragte/r Univ.-Prof. Dr. Peter Funk N.N.
11	Sonstige Informationen Sprache: deutsch

Aufbaumodul:

Aufbaumodul Ökonometrie					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1314AM0e00	180	6	Siehe Studienverlauf	jedes 2. Semester - Wintersemester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen Angewandte Ökonometrie (WiSe)		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 120 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...analysieren Daten mit Hilfe ökonometrischer Methoden. ...sind in der Lage, ökonometrische Software zu verwenden. ...können Projekte bearbeiten und präsentieren.				
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Multiple lineare Regression • Modellwahl • Analyse qualitativer Daten • Analyse von Zeitreihen 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung				
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: Basismodul Mathematik, Basis- und Aufbaumodul Statistik				

6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (90)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -Bachelor BWL Ergänzungsbereich -Bachelor VWL Basis- und Aufbaubereich -Bachelor VWL soz. Basis- und Aufbaubereich -Bachelor GESÖK Ergänzungsbereich -Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL) -Bachelor (Wi-) Mathematik (NF WiWi)
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4%
10	Modulbeauftragte/r Jun.-Prof. Dr. Hans Manner
11	Sonstige Informationen Sprache: deutsch

Ergänzungsmodule:

Ergänzungsmodul Economics of Strategy					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1289EMES00	180	6	Siehe Studienverlauf	jedes 2. Semester - Wintersemester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen Economics of Strategy		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 120 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...lernen strategische Unternehmensentscheidungen mit Instrumenten der Industrieökonomie und der angewandten Spieltheorie zu analysieren.				
3	Inhalte des Moduls • Angewandte Mikroökonomie • Industrieökonomie • Unternehmensstrategie				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung				
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: keine				
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (60)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) - Bachelor BWL Ergänzungsbereich - Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL)				
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4%				
10	Modulbeauftragte/r Univ.-Prof. Dr. Felix Höfler				

11	Sonstige Informationen Sprache: englisch
----	--

Ergänzungsmodul Internationale Ökonomik					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1289EMIn00	180	6	Siehe Studienverlauf	jedes 2. Semester - Wintersemester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen International Economics		Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 120 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...beschreiben empirische Regelmäßigkeiten des internationalen Handels. ...erklären die beobachtbaren Zusammenhänge mit Hilfe ausgewählter Außenhandelstheorien. ...untersuchen die Rolle multinationaler Unternehmen. ...modellieren den Einsatz und die Auswirkungen außenhandelspolitischer Instrumente (z.B. Zölle). ...leiten daraus Handlungsempfehlungen für die Außenhandelspolitik ab. ...analysieren die Bedeutung von Wechselkursen sowie von Zins- und Kaufkraftparität und hinterfragen jeweils das durch die Methodenwahl beschränkte Vorgehen bei den Analysen.				
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Außenhandelstheorie: Grundlagen und Erweiterungen • Außenhandelspolitik • Einführung in die monetäre Außenwirtschaftslehre 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung				
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: Basismodul Mikroökonomik (BWL), Basismodul Makroökonomik (BWL), Basismodul Mathematik				
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (60)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none"> - Bachelor BWL Ergänzungsbereich - Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL) 				
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4%				
10	Modulbeauftragte/r Univ.-Prof. Dr. Susanne Prantl				
11	Sonstige Informationen Sprache: deutsch				

Ergänzungsmodul Wirtschaftspolitik					
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des	Dauer

1302EMWi00	180	6	Siehe Studienverlauf	Angebots jedes Semester	1 - semestrig
1	Lehrveranstaltungen a) Wirtschaftspolitik I b) Wirtschaftspolitik II		Kontaktzeit a) 45 h b) 45 h	Selbststudium a) 135 h b) 135 h	Geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden... ...lernen die Grundlagen der allgemeinen Wirtschaftspolitik kennen. Dabei soll den Studierenden die Rolle des Staates vermittelt werden. Ausgangspunkt ist dabei die Überlegung, unter welchen Bedingungen Staatseingriffe sinnvoll sein können. Dies ist Gegenstand der normativen Analyse. In der positiven Analyse wird dann - unter anderem mit Hilfe polit-ökonomischer Modelle und bei der Behandlung aktueller Themen - die Frage gestellt, warum bestimmte Staatseingriffe geschehen und welche Arten von Reformen in einigen Wirtschaftsbereichen nötig sind.				
3	Inhalte des Moduls Vorlesung "Wirtschaftspolitik I": <ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Märkte • Marktversagen • Verteilungsziele • Aggregierte soziale Wohlfahrtsfunktionen • Polit-ökonomische Analyse • Zeitkonsistenz • Sozialversicherungssysteme • Wettbewerbspolitik • Konjunkturpolitik • Aktuelle Themen Vorlesung "Wirtschaftspolitik II" <ul style="list-style-type: none"> • Erwerbstätigkeit und Arbeitslosigkeit: Definitionen • Arbeitslosigkeit im Konjunkturzyklus • Erwerbsspartizipation von Frauen • Immigrationspolitik • Arbeitslosenversicherung • Asymmetrische Information und Moral Hazard in der Arbeitslosenversicherung • Kündigungsschutz • Mindestlohn- Kurzarbeit • Weitere arbeitsmarktpolitische Maßnahmen wie Fortbildungsprogramme 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung Übung				
5	Modulvoraussetzungen Empfohlen: keine				
6	Form der Modulabschlussprüfung Schriftliche Prüfung: KL (60)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung zu einer der Veranstaltungen unter a) und b).				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) - Bachelor BWL Ergänzungsbereich - Bachelor (Wi-) Mathematik (NF VWL)				
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4%				
10	Modulbeauftragte/r Univ.-Prof. Michael Krause , Ph.D.				
11	Sonstige Informationen Es muss eine der beiden Veranstaltungen belegt werden. Sprache: deutsch und englisch				

