

Studiengang
Bachelor of Science (B.Sc.)
”Wirtschaftsmathematik“



– Modulkatalog –
für Studierende mit Studienstart ab August 2024

Akademisches Jahr
HWS 2025 / FSS 2026

Inhalt

Vorwort	2
Modulübersicht und Studienverlaufsplan	3
Grundlagen Mathematik (55 ECTS)	3
Wahlbereich Vertiefungskurse (mindestens 17 ECTS)	3
Seminare Mathematik (4 ECTS)	4
Pflichtmodule Wirtschaft (42 ECTS)	5
Wahlpflichtmodule Wirtschaft (18-24 ECTS)	5
Programmierung und Informatik	5
Schlüsselqualifikation	6
Bachelorarbeit & Kolloquium.....	6
Beispiel Studienverlaufsplan	7
Modulbeschreibungen	8
Grundlagen Mathematik	8
Wahlbereich Vertiefungskurse.....	22
Seminare Mathematik	40
Programmierung und Informatik	66
Schlüsselqualifikation	70
Bachelorarbeit & Kolloquium.....	78
Erläuterungen zu den Abkürzungen	81

Vorwort

Der vorliegende Modulkatalog beschreibt die Kurse, die für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik angeboten werden. Diese Module werden in den Semestern **Herbst-/Wintersemester 2025 (HWS 25)** und **Frühjahrs-/Sommersemester 2026 (FSS 26)** angeboten.

Einen Überblick über das Kursangebot für das aktuelle und die folgenden Semester erhalten Sie auch auf der folgenden Webseite unter "Mittelfristiges Vorlesungsverzeichnis":

<https://www.wim.uni-mannheim.de/studium/studienorganisation/b-sc-wirtschaftsmathematik>

Die für Sie geltende Prüfungsordnung finden Sie auf den Seiten des Studienbüros:

<https://www.uni-mannheim.de/pruefungen/rechtliche-grundlagen/pruefungsordnungen/>

Wenn Sie Fragen zum aktuellen Veranstaltungsangebot oder zu Ihrer Prüfungsordnung haben, wenden Sie sich bitte an

Studiengangsmanagement der Fakultät WIM:

studiengangsmanagement.wim@uni-mannheim.de

oder an

David Steiner, Studienbüro I:

studienbuero-wim@uni-mannheim.de

Tel.: 0621/181-1179.

Modulübersicht und Studienverlaufsplan

Die Modulübersicht enthält die Module des Bachelorstudiengangs *Wirtschaftsmathematik*.

Im Wahlbereich Vertiefungskurse können auch zwei Module aus dem Master of Science *Wirtschaftsmathematik* aus den Bereichen "Wahlpflichtbereich Reine Mathematik" bzw. "Wahlbereich Mathematik und Informatik" gewählt werden. Ausgenommen von dieser Möglichkeit sind die Module, die aus dem Studiengang Master of Science *Wirtschaftsinformatik* stammen.

Das folgende Angebot kann sich innerhalb eines akademischen Jahres ändern. Bitte informieren Sie sich über Änderungen auf der Homepage der Fakultät WIM unter "Mittelfristiges Vorlesungsverzeichnis": <https://www.wim.uni-mannheim.de/studium/studienorganisation/b-sc-wirtschaftsmathematik/>

Grundlagen Mathematik (55 ECTS)

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
MAT 301	Analysis I	D	10	HWS	Prof. M. Schmidt	8
MAT 302	Analysis II	D	10	FSS	Prof. M. Schmidt	10
MAT 303	Lineare Algebra I	D	9	HWS	Prof. Hertling	12
MAT 304	Lineare Algebra II/A	D	4	FSS	Prof. Hertling	14
MAT 306	Numerik	D	9	HWS	Prof. Göttlich	16
MAT 309	Stochastik I	D	8	HWS	Prof. Döring	18
MAT 312	Stochastik II/A	D	4	FSS	Prof. Schlather	20

Wahlbereich Vertiefungskurse (mindestens 17 ECTS)

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
MAA 408	Dynamische Systeme und Stabilität	D	8	FSS	Prof. Chen	22
MAA 411	Markovketten, Robotervorlesung	D	5	HWS/FSS	Prof. Döring/ Prof. Slowik	24
MAB 401	Algebra	D	8	HWS	Prof. Reichelt	26
MAB 406	Lineare Algebra II/B	D	5	FSS	Prof. Hertling	28
MAB 407	Zahlentheorie	D	8	FSS	Prof. Reichelt	30
MAB 408	Stochastik II/B	D	4	FSS	Prof. Schlather	32
MAC 404	Lineare Optimierung	D	8	HWS	Prof. Staudigl	34
MAC 405	Monte Carlo Methods	E	6	FSS	Dr. Parczewski	36
MAC 410	Mathematical Finance	E	8	HWS	Prof. Prömel	38

Seminare Mathematik (4 ECTS)

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
SEM 449	Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme	D	3	HWS/FSS	Prof. M. Schmidt	40
SEM 461	Seminar Computational Methods	D	3	HWS	Prof. Schlather	42
SEM 462	Seminar Expositiones Mathematicae	D	3	HWS/FSS	Dr. Parczewski	44
SEM 463	Seminar Diskrete Finanzmathematik	D	3	HWS/FSS	Prof. Prömel	46
SEM 464	Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz	D	3	HWS/FSS	Prof. Döring	48
SEM 468	Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung	D	3	HWS/FSS	Prof. Göttlich / Prof. Neuenkirch / Prof. Staudigl	50
SEM 469	Seminar Stochastik	D	3	HWS	Prof. Döring	52
SEM 472	Seminar Diffusion Equations	E	3	FSS	Prof. Chen	54
SEM 477	Seminar Mathematische Optimierung	D	3	FSS	Prof. Staudigl	56
SEM 478	Seminar zur Versicherungsmathematik	D	3	HWS/FSS	Prof. K. Schmidt	58
SEM 486	Seminar Buch der Beweise	D	3	HWS	Prof. Reichelt	60
SEM 494	Seminar Lebensversicherungsmathematik	D	3	FSS	Prof. Prömel	62
SEM 495	Seminar zu Definitheit	D	3	FSS	Prof. Schlather	64

Pflichtmodule Wirtschaft (42 ECTS)

Modul	Angebot	ECTS
Finanzwirtschaft	HWS	6
Produktion	HWS	6
Grundlagen der Ökonometrie	FSS	6
Makroökonomik A / Macroeconomics A	FSS	8
Mikroökonomik A / Microeconomics A	FSS	8
Mikroökonomik B / Microeconomics B	HWS	8

Die jeweiligen Modulbeschreibungen der BWL können Sie dem aktuellen Modulkatalog der BWL unter folgendem Link entnehmen: <https://www.bwl.uni-mannheim.de/studium/bachelor/wipaed/>

Die jeweiligen Modulbeschreibungen der VWL können Sie dem aktuellen Modulkatalog der VWL unter folgendem Link entnehmen: https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Fakultaeten/vwl/Dokumente/Modulkatalog_Grundlagenbereich_Bachelor_VWL.pdf

Wahlpflichtmodule Wirtschaft (18-24 ECTS)

Modul	Angebot	ECTS
Grundlagen des externen Rechnungswesens	FSS	6
Internes Rechnungswesen	FSS	6
Management	FSS	6
Marketing	HWS	6
Makroökonomik B / Macroeconomics B	HWS	8
Finanzwissenschaft	FSS	8
Wirtschaftspolitik	FSS	8

Die jeweiligen Modulbeschreibungen der BWL können Sie dem aktuellen Modulkatalog der BWL unter folgendem Link entnehmen: <https://www.bwl.uni-mannheim.de/studium/bachelor/wipaed/>

Die jeweiligen Modulbeschreibungen der VWL können Sie dem aktuellen Modulkatalog der VWL unter folgendem Link entnehmen: https://www.vwl.uni-mannheim.de/media/Fakultaeten/vwl/Dokumente/Modulkatalog_Grundlagenbereich_Bachelor_VWL.pdf

Programmierung und Informatik

Modulnr.	Modul	Sprache	ECTS	Angebot	DozentIn	Seite
CS 301	Formale Grundlagen der Informatik	D	6	HWS	Prof. Krause	*
CS 302	Praktische Informatik I	D	8	FSS	Prof. Gemulla	*

CS 303	Praktische Informatik II	D	8	FSS	Prof. Gemulla	*
CS 304	Programmierpraktikum I	D	5	HWS	Dr. Rost	*
CS 305	Programmierpraktikum II	D	5	FSS	Dr. Rost	*
CS 307	Algorithmen und Datenstrukturen	D	8	HWS	Prof. Krause	*
CS 309	Datenbanksysteme I	D	8	HWS	Prof. Moerkotte	*
CS 406	Theoretische Informatik	D	6	FSS	Prof. Krause	*
	Programmierkurs C	D	6	FSS	Dr. Rost	66
	High Performance Computing	D	6	FSS	Prof. Schlather	68

* Die jeweiligen Modulbeschreibungen können Sie dem aktuellen Modulkatalog der Wirtschaftsinformatik unter folgendem Link entnehmen: <https://www.wim.uni-mannheim.de/studium/studienorganisation/b-sc-wirtschaftsinformatik/>

Schlüsselqualifikation

Modul	Angebot	ECTS	Seite
Schlüsselqualifikation: Programmierkurs Python	HWS/FSS	3	70
Schlüsselqualifikation: Programmierkurs Matlab	HWS/FSS	3	72
Schlüsselqualifikation	HWS/FSS	3	74
Schlüsselqualifikation: Mathematisches Projekt mit Schulen	HWS/FSS	3	76

Bachelorarbeit & Kolloquium

Modul	Angebot	ECTS	Seite
BAM 450 - Bachelorarbeit	HWS/FSS	12	78
BAM 451 - Kolloquium	HWS/FSS	3	80

Modulbeschreibungen

Grundlagen Mathematik

MAT 301: Analysis I

Modulnummer	MAT 301
Titel	Analysis I
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	10
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS) Eigenstudium: 182 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none">• 154 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium• 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Mengen und Abbildungen• Reelle Zahlen• Zahlenfolgen und Reihen• Funktionen in einer reellen Variablen
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der reellen Analysis (BF1, BK1)• Konvergenz von Folgen und Reihen (BK1)• Stetigkeit von Funktionen in einer Variablen (BK1)• Differenzierbarkeit von Funktionen in einer Variablen (BK1)• Riemann-Integral von Funktionen in einer Variablen (BK1) Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Mathematische Beweisführung (BF1, BO2)• Hantieren mit Gleichungen und Ungleichungen (BF1, BO2)• Berechnen von Grenzwerten (BF1, BO3)• Kurvendiskussion (BF2, BO3)• Berechnen von unbestimmten und bestimmten Integralen (BO2, BO3) Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Teamarbeit (BF4)
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none">• K. Fritzsche: <i>Grundkurs Analysis I</i>• O. Forster: <i>Analysis I</i>• H. Heuser: <i>Lehrbuch der Analysis I</i>

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schmidt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schmidt, Prof. boshi. Li Chen, Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Numerik, Analysis II & III, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Zahlentheorie, Optimierung, Stochastik I, Katastrophentheorie
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, B.Sc. Psychologie, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1. Fachsemester

MAT 302: Analysis II

Modulnummer	MAT 302
Titel	Analysis II
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	10
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS) Eigenstudium: 182 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 154 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Grundkenntnisse in Linearer Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Metrische Räume • Normierte Vektorräume • Funktionen mehrerer Variabler • Funktionale
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz in metrischen Räumen (BK1) • Stetigkeit von Abbildungen zwischen metrischen Räumen (BK1) • Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Variablen (BK1) • Grundbegriffe der nichtlinearen Analysis (BF1, BK1) • Integration von Funktionen mehrerer Variablen (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beweisführung (BF1, BO2) • Hantieren mit Gleichungen und Ungleichungen (BF1, BO2) • Berechnen von Grenzwerten (BF1, BO3) • Berechnen von Ableitungen (BO2) • Bestimmung von Minima unter Zwangsbedingungen (BF2, BO3) • Berechnen von Integralen (BO2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit (BF4)
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript (online) • K. Fritzsche: <i>Grundkurs Analysis II</i> • O. Forster: <i>Analysis II</i> • H. Heuser: <i>Lehrbuch der Analysis II</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)

Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schmidt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schmidt, Prof. boshi. Li Chen, Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Numerik, Analysis III, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Optimierung, Stochastik I, Katastrophentheorie
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Wirtschaftspädagogik, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2. Fachsemester

MAT 303: Lineare Algebra I

Modulnummer	MAT 303
Titel	Lineare Algebra I
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	9
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppen, Ringe, Körper • Vektorräume, Lineare Abbildungen, Matrizen • Lineare Gleichungssysteme, Determinanten • Eigenwerte und Diagonalisierung • Euklidische Vektorräume
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen Ideen und Methoden der Linearen Algebra • Kenntnis der wesentlichen mathematischen Beweismethoden (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundstrukturen der Linearen Algebra als Grundstrukturen der Mathematik würdigen und sicher mit ihnen umgehen (BK1) • Lineare Gleichungssysteme in Anwendungen erkennen und professionell lösen (BF2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturiertes Denken (BO2) • Teamarbeit (BF4) • Kommunikationsfähigkeit (BO1)
Medienformen	Tafelanschriebe, online abrufbares Skript, Präsentationen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Bosch: <i>Lineare Algebra</i> • G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i> • M. Koecher: <i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)

Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Mathias Staudigl PhD
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Analysis II & III, Stochastik I, Numerik, Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Algebra, Computeralgebra, Kodierungstheorie, Kryptologie, Zahlentheorie, Optimierung, Seminar Prof. Hertling
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, B.Sc. Psychologie, Mannheim Master in Management, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, M.Sc. Psychologie, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1. Fachsemester

MAT 304: Lineare Algebra II/A

Modulnummer	MAT 304
Titel	Lineare Algebra II/A
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	4
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 56 h pro Semester (4 SWS) Eigenstudium: 56 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 42 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 14 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Euklidische Vektorräume • Normalformen von Endomorphismen • Weitere Ergänzungen zur Linearen Algebra I
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungen der Linearen Algebra I wie Normalformen von Endomorphismen kennen (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselspiel zwischen abstrakten Objekten (Endomorphismen, Bilinearformen) und repräsentierenden konkreten Daten (Matrizen) würdigen (BF1, BO2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturiertes Denken (BO2) • Teamarbeit (BF4) • Kommunikationsfähigkeit (BO1)
Medienformen	Tafelanschriebe, online abrufbares Skript, Präsentationen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Bosch: <i>Lineare Algebra</i> • G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i> • Koecher: <i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</i> • Lorenz: <i>Lineare Algebra II</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), große Übung (1 SWS), Übung (1 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten

Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Mathias Staudigl PhD
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Algebra, Computeralgebra, Kodierungstheorie, Kryptologie, Zahlentheorie, Seminar Prof. Hertling, Lineare Optimierung
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Mannheim Master in Management, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2. Fachsemester

MAT 306: Numerik

Modulnummer	MAT 306
Titel	Numerik
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung und Programmierpraktikum
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	9
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS) Eigenstudium: 158 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 130 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Numerik linearer Gleichungssysteme • Störungstheorie und Fehleranalyse • Lineare Ausgleichsrechnung • Eigenwertprobleme • Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunktiterationen, insbesondere Newton-Verfahren • Interpolation und Splines • Numerische Integration
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Numerischen Mathematik (BF1, BK1) • Algorithmisches Denken und Implementierung grundlegender Verfahren zur Bestimmung von Näherungslösungen (BK3) • Klassifikation und Interpretation numerischer Probleme (BK1, BO3) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Modellierung eines (Anwendungs-)Problems (BF3, BO3) • Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit (BO1, BF4)
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb und Folien
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript • P. Deuffhard, A. Hohmann: <i>Numerische Mathematik I</i> • Hanke-Bourgeois: <i>Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens</i> • G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: <i>Numerische Mathematik</i> • J. Stoer: <i>Einführung in die Numerische Mathematik I</i>

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung mit Übungen und Programmierpraktikum
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	<ul style="list-style-type: none"> • 50% der Punkte der Übungsaufgaben • 50% der Punkte der Programmieraufgaben
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Monte Carlo Methods, Lineare Optimierung, BSc-Seminar über Numerik u.a.
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	3. Fachsemester

MAT 309: Stochastik I

Modulnummer	MAT 309
Titel	Stochastik I
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit großer Übung und Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 112 h pro Semester (8 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Maß- und Integrationstheorie • Grundbegriffe: Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariablen, Verteilungen (stetig und diskret), Verteilungsfunktionen, Laplaceexperimente, Kombinatorik • Bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayessche Formeln, Unabhängigkeit • Erwartungswert, Momente, momenterzeugende Funktionen, charakteristische Funktionen, Kovarianz, Korrelation, Summen unabhängiger Zufallsvariablen • Konvergenzbegriffe, Gesetze der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz • Erste Begriffe der mathematischen Statistik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, grundlegende konkrete Modelle und Verteilungen (BF1, BK1) • Einfache Formen des Gesetzes der großen Zahlen und des zentralen Grenzwertsatzes einschließlich der zugehörigen Konvergenzbegriffe (BK1) • Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte unter Zusatzinformation: bedingte Erwartung (BK1) • Grundzüge der mathematischen Statistik (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfaches Modellieren mit Verteilungen und Zufallsvariablen, Rechnen mit verschiedenen Verteilungen (BF3, BO3) • Stochastisches Denken (BF1) • Erkennen, in welchen Situationen Gesetze der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz Anwendung finden und welche Konsequenzen sie haben (BF2, BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit (BF4)

Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften, Videos
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • H.-O. Georgii: <i>Stochastik</i> • K.L. Chung: <i>Elementary Probability with Stochastic Processes</i> • H. Bauer: <i>Wahrscheinlichkeitstheorie</i> • A. Klenke: <i>Probability Theory</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), große Übung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Stochastik II, Finanzmathematik, Markovketten, Monte Carlo Methoden, Stochastic Processes, Seminar Finanzmathematik, Seminar Stochastik
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	3. Fachsemester

MAT 312: Stochastik II/A

Modulnummer	MAT 312
Titel	Stochastik II/A: Schätzverfahren / <i>Stochastics 2A: Estimation</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Pflichtveranstaltung Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	4
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS) Eigenstudium: 77 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 63 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 14 h: Vorbereitung für die Prüfung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II, Stochastik I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Statistisches Modell • Multivariate Normalverteilung • Projektionen • Beste biasfreie Schätzer, Cramér-Rao-Schranke • Allgemeines lineares Modell mit beliebigen Fehlern • Konsistenz; asymptotische Normalität (Beweis und Anwendung des Satzes von Slutsky im stetigen Fall) • Schätzverfahren (BLUE/BLUP, MLE, Momentenschätzer, Cramér-Rao) inklusive wichtiger Beweise • Explorative Statistik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz: (BK1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Punktschätzverfahren, beste Schätzer • Grundlagen des Linearen Modells; Aufstellen des Fehlermodells • Kenntnis wesentlicher Beweismethoden der mathematischen Statistik • Prinzipien der explorativen Statistik <p>Methodenkompetenz: (BF2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen eines adäquaten statistischen Modells; Abwägen zwischen verschiedenen Zielen (Würdigung durch den Anwender; Approximation des Datensatzes; numerische Machbarkeit) • Anwendung der Schätzverfahren auf reale Datensätze • Anwendungsprinzipien beim linearen Modell • Erstellung und Interpretation explorativer Statistiken inklusiver einfacher Graphiken (qqplot, boxplots)

	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung der mathematischen Statistik in die mathematische Landschaft; Aufgaben der Statistik • Bedeutung des statistischen Modells für Theorie & Praxis • Erkennen der Folgen der Wahl des statistischen Modells • Verteidigung der Wahl seines statistischen Modells • Problembewusstsein für und qualifizierter Umgang mit unterschiedlichen Schätzverfahren; Abwägung der Vor- und Nachteile (BO2) • Erkennen des Unterschieds zwischen explorativer und der deskriptiver Statistik • Erkennen der Grenzen statistischer Verfahren
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschiebe
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: <i>Statistik - Der Weg zur Datenanalyse</i>, Springer • Pruscha: <i>Vorlesungen über Mathematische Statistik</i> • Weitere Literatur in der Vorlesung
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	<ul style="list-style-type: none"> • 50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen • 50% gründliche Bearbeitung im Votiersystem • Zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Jährlich ab FSS 26
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schlather, Prof. Dr. David Prömel
Dauer des Moduls	$\frac{1}{2}$ Semester
Weiterführende Module	Stochastik II/B, Algebraische Grundlagen der Statistik, Harmonische Analysis auf Halbgruppen, Quantum Computing
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

Wahlbereich Vertiefungskurse

MAA 408: Dynamische Systeme und Stabilität

Modulnummer	MAA 408
Titel	Dynamische Systeme und Stabilität / <i>Dynamical Systems and Stability</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Grundkenntnisse Lineare Algebra I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Existenz und Eindeutigkeit • Systeme von Differentialgleichungen • Qualitative Theorie der Differentialgleichungen • Hyperbolische Flüsse • Stabilitätsanalyse
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe gewöhnlicher Differentialgleichungen (BF1, BK1) • Trennung der Variablen, exakte Differentialgleichungen (BK1, BO3) • Maximale Lösungen (BK1) • Lineare Flüsse (BK1) • Prinzip der linearisierten Stabilität (BK1, BF1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen verschiedener Differentialgleichungen (BF2) • Berechnen von Lösungen von Differentialgleichungen (BF2, BO3) • Erstellung von Phasendiagrammen (BF2) • Diskussion der Stabilität von Gleichgewichten (BF2, BO3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit (BF4)
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer, Skript (online)
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript (online) • W. Walter: <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen</i> • H. Amann: <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen</i> • J.W. Prüss, M. Wilke: <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme</i> • M. Braun: <i>Differentialgleichungen und ihre Anwendungen</i>

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 40% der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. boshi. Li Chen
Modulverantwortliche/r	Prof. boshi. Li Chen, Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch, Prof. Dr. Martin Schmidt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Seminar Prof. Schmidt, Prof. Chen
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre
Einordnung in Fachsemester	4./ 6. Fachsemester

MAA 411: Markovketten

Modulnummer	MAA 411
Titel	Markovketten / <i>Markov Chains</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik A
Modulniveau	Bachelor
ECTS	5
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 122 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 98 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 24 h: Vorbereitung für die Prüfung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Stochastik I
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Markovketten • Klassifikation von Zuständen • Rekurrenz und Transienz • Invariante Verteilungen • Konvergenzsätze • Beispiele
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedingte Wahrscheinlichkeiten (BK1) • Markovketten (BK1) • Konvergenzbegriffe (BK1) • Matrixkonvergenzen (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Lineare Algebra und Stochastik (BF1, BO2) • Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten (BO3) • Unterscheidung verschiedener Konvergenzbegriffe (BF1, BO3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit (BF4)
Medienformen	Skript und Videos
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Norris: <i>Markov Chains</i> • Levin, Peres, Wilmer: <i>Markov Chains and Mixing Times</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Supervision zur Diskussion der Übungsaufgaben
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	30 Minuten

Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Slowik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester (2 SWS) oder $\frac{1}{2}$ Semester (4 SWS)
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4./ 6. Fachsemester

MAB 401: Algebra

Modulnummer	MAB 401
Titel	Algebra
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenbegriff, Eigenschaften und Anwendungen zyklischer und abelscher Gruppen, Beispiele, auflösbare Gruppen • Ringe, Ideale, Euklidische Ringe, Hauptidealringe, ZPW-Ringe, Quotientenringe • Körper, Körpererweiterungen, Galois-Theorie • Grundbegriffe der elementaren Zahlentheorie und ihre Anwendungen in der Kryptographie
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit den algebraischen Grundstrukturen, Gruppen, Ringen, Körpern (BK1) • Würdigung des Aufbaus dieser Grundstrukturen und wichtiger Beweise (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen als ordnendes Mittel für Symmetrien verstehen (BK1, BF2) • Körpertheorie als modernes Werkzeug zur Lösung von mathematischen Fragen der Antike würdigen (BK1, BF2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturen und Symmetrien erkennen und präzisieren (BF1, BO2)
Medienformen	Tafelanschriften
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • M. Artin: <i>Algebra</i>, Birkhäuser, 1998 • B.L. van der Waerden: <i>Algebra I</i>, Springer, 2004 • S. Lang: <i>Algebra</i>, Springer, 2002 • E. Artin: <i>Galoissche Theorie</i>, Thun, 1998
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung

Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 50 % der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./ 6. Fachsemester

MAB 406: Lineare Algebra II/B

Modulnummer	MAB 406
Titel	Lineare Algebra II/B
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	5
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS) Eigenstudium: 104 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 14 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrie in Räumen mit Bilinearform, insbesondere in zwei- und dreidimensionalen euklidischen Räumen sowie zugehörige Symmetrien • Trigonometrie • Geometrische Abbildungen: Kongruenz, Ähnlichkeit, Projektionen • Geometrische Gebilde: Kegelschnitte, Rotationskörper, platonische Körper
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundierte Kenntnisse klassischer Themen der Geometrie (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konkrete geometrische Situationen mit Techniken der LA und der Algebra behandeln können (BF1, BF2, BO2) • Die historische Entwicklung von Teilen der Geometrie würdigen (BF2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturiertes Denken (BO2) • Kommunikationsfähigkeit (BO1, BO4)
Medienformen	Tafelanschriebe, online abrufbares Skript, Präsentationen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Bosch: <i>Lineare Algebra</i> • G. Fischer: <i>Lineare Algebra</i> • Koecher: <i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</i> • Lorenz: <i>Lineare Algebra II</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (50 % der Übungspunkte)

Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS
Lehrende/r	Prof. Dr. Claus Hertling
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Claus Hertling, Prof. Mathias Staudigl PhD
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Funktionalanalysis, Seminar Prof. Dr. Claus Hertling
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./ 6. Fachsemester

MAB 407: Zahlentheorie

Modulnummer	MAB 407
Titel	Zahlentheorie / <i>Number Theory</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I, Lineare Algebra I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplikative Struktur der ganzen Zahlen, Modulrechnung mit Anwendungen in der Kryptographie • Primzahlverteilung und Primzahltest • Algorithmen zur Faktorisierung ganzer Zahlen • Kettenbrüche und ihre Anwendungen • Quadratische Zahlkörper, quadratische Formen und quadratische Reste, Berechnung der modularen Quadratwurzel • Fermat-Vermutung für Zahlen und Polynome
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der elementaren Zahlentheorie (BF1, BK1) • Algorithmische Verfahren (BK2, BO3) • Zahlentheoretische Grundlagen der Kryptographie mit öffentlichen Schlüsseln sowie einiger kryptographischer Protokolle (BK3, BO3) • Einfache Grundbegriffe der algebraischen Zahlentheorie für quadratische Zahlkörper (BF1, BK1) • Deren Anwendung auf die Darstellung natürlicher Zahlen als Summen von Quadraten und die Berechnung (BF1, BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung einfacher linearer und quadratischer diophantischer Gleichungen (BF2, BK3) • Bestimmung großer Primzahlen und Faktorisierung großer Zahlen (BF2, BK3, BO3) • Approximation reeller Zahlen durch Kettenbrüche mit Anwendungen auf Kalenderberechnungen und Kryptologie (BF1, BF3, BO2) • Anwendung des quadratischen Reziprozitätsgesetzes (BF1)
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschrieb, Beamer und Folien

Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript (online) • P. Bundschuh: <i>Einführung in die Zahlentheorie</i> • S. Müller-Stach, J. Piontkowski: <i>Elementare und algebraische Zahlentheorie</i> • A. Schmidt: <i>Einführung in die algebraische Zahlentheorie</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb (mindestens 50 % der Übungspunkte)
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5./ 6. Fachsemester

MAB 408: Stochastik II/B

Modulnummer	MAB 408
Titel	Stochastik II/B: Tests / <i>Stochastics 2B: Tests</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik B
Modulniveau	Bachelor
ECTS	4
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 42 h pro Semester (3 SWS) Eigenstudium: 77 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 63 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 14 h: Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/ Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Analysis I & II, Lineare Algebra I & II, Stochastik I & II/A
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beweis und Bedeutung des Zentralen Grenzwertsatzes bei nicht identisch verteilten Zufallsvariablen (Berry-Esseen) • Bereichsschätzer und Tests (Neyman-Pearson-Test (Beweis der Optimalität, Anwendung), Likelihood-Ratio-Test, chi-Quadrat-Test und weitere spezielle Tests) • Lineares Modell (Beweis für das Auftreten der F-Verteilung bei Tests zu Untermodellen)
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz: (BK1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen Beweismethoden der mathematischen Statistik • Prinzipien der Bereichsschätzer und der Tests • Eigenschaften von Hilberträumen und Projektionen <p>Methodenkompetenz: (BF2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische und praktische Durchführung von Testverfahren • Fortgeschrittener Umgang mit linearen Modellen <p>Personale Kompetenz: (BO3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflektierte Anwendung von Testverfahren • Erkennen von Grenzen statistischer Verfahren
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: <i>Statistik - Der Weg zur Datenanalyse</i>, Springer • Pruscha: <i>Vorlesungen über Mathematische Statistik</i>, Teubner • Skript (online) und weitere Literatur in der Vorlesung
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung

Prüfungsvorleistung	<ul style="list-style-type: none"> • 50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen • 50% gründliche Bearbeitung im Votiersystem • Zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	$\frac{1}{2}$ Semester
Weiterführende Module	Mathematische Methoden der Big Data Analytics, Reading Course Stochastische Modellierung, Seminar Mathematische und Statistische Modellbildung
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

MAC 404: Lineare Optimierung

Modulnummer	MAC 404
Titel	Lineare Optimierung / <i>Linear Optimization</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung
Typ der Veranstaltung	Wahlpflichtveranstaltung Mathematik C
Modulniveau	Bachelor
ECTS	8
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I & II/A, Analysis I & II
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrie von Polyedern • Theorie der Linearen Optimierung • Ganzzahlige Optimierung • Innere-Punkt-Verfahren • Optimierung auf Graphen
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der wesentlichen Konzepte und Lösungsverfahren der Linearen Optimierung (BF1, BK1) • Computerunterstützte Umsetzung anwendungsbezogener Fragestellungen (BK2, BK3, BO1) • Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten identifizierten Klassifikation und Interpretation numerischer Probleme (BK1, BO2) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Modellierung eines Problems (BF3, BO3) • Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit (BO1, BF4, BF5)
Medienformen	Präsentationen mit Tafelanschriften, eigenes Skriptum
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Robert J. Vanderbei: <i>Linear Programming: Foundations and Extensions</i> • Alexander Schrijver: <i>Theory of Linear and Integer Programming</i> • Michele Conforti, Gerard Cornuéjols, Giacomo Zambelli: <i>Integer Programming</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)

Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	Bearbeitung von Übungsblättern und mindestens 50 % der Übungsaufgaben bestanden
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch, auf Wunsch auch Englisch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Mathias Staudigl PhD
Modulverantwortliche/r	Prof. Mathias Staudigl PhD
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Nonlinear Optimization, Konvexe Optimierung, Optimale Kontrolle
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Einordnung in Fachsemester	5./ 6. Fachsemester

MAC 405: Monte Carlo Methods

Module number	MAC 405
Title	Monte Carlo Methods / <i>Stochastische Simulation</i>
Form of module	Lecture with exercise classes
Type of module	Mathematics elective C
Level	Bachelor
ECTS	6
Workload	Classroom instruction: 56 h per semester Self-study: 124 h per semester
Prerequisites	Numerics, Stochastics I
Aim of module	<ul style="list-style-type: none"> • Generation of pseudo-random numbers and sampling methods • Monte-Carlo methods, in particular variance reduction methods • Statistical validation and output analysis • Introduction into Stochastic Approximation
Learning outcomes and qualification goals	<ul style="list-style-type: none"> • BK1, BK3, B02, B03 • BF2, BF3, BF4 • (cf “Erläuterungen zu den Abkürzungen”)
Media	Videos, projector presentation and blackboard
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes • S. Asmussen, P.W. Glynn: <i>Stochastic Simulation - Algorithms and Analysis</i> • E. Novak et al.: <i>Monte Carlo Algorithmen</i> • G. S. Fishman: <i>Monte Carlo - Concepts, Algorithms and Applications</i>
Methods	Lecture, theoretical and programming exercises
Form of assessment	Oral examination
Admission requirements for assessment	Successful participation in the exercise classes, i.e. 50% of the points for the homework
Duration of assessment	30 minutes
Language	English
Offering	FSS
Lecturer	Dr. Peter Parczewski
Person in charge	Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Duration of module	1 semester
Further modules	-
Programs	B.Sc. Mathematics in Business and Economics, B.Sc. Economics, M.Sc. Economic and Business Education, Teacher Education Mathematics

Semester	4th/ 5th/ 6th semester
-----------------	------------------------

MAC 410: Mathematical Finance

Module number	MAC 410
Title	Mathematical Finance / <i>Finanzmathematik</i>
Form of module	Lecture with exercise classes
Type of module	Mathematics elective C
Level	Bachelor
ECTS	8
Workload	Classroom instruction: 84 h per semester (6 SWS) Self-study: 128 h per semester
Prerequisites	Stochastics I
Aim of module	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematical foundation of discrete-time mathematical finance (conditional expectation, martingale and basic functional analysis) • Modeling of financial markets in discrete time • No arbitrage theory in discrete time (fundamental theorems of asset pricing, pricing and hedging of European options in complete and incomplete markets) • Binomial model of Cox, Ross and Rubinstein • Risks measure and portfolio optimization in discrete time • American options and optimal stopping in discrete time • Basics of mathematical finance in continuous time (Black-Scholes formula and “Greeks”)
Learning outcomes and qualification goals	<p>Professional competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of modeling in mathematical finance (BK2, BK4) • Fundamentals of martingale theory (BK1, BK4) • Pricing and hedging of risky positions in various market models (BK1, BK2, BK3) <p>Methodological competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic principles of risk management (BF2, BF3, BO1, BO3) • Mastering the terminology of mathematical finance (BF4, BF5, BO1) • Recognizing the appropriate use of pricing methods and of risk measures (BF2, BF3, BF4, BF5) <p>Interpersonal skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamwork (BF4)
Media	Presentation on the blackboard and videos
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes • Bäuerle and Rieder: <i>Finanzmathematik in diskreter Zeit</i>, Springer, 2017 • Föllmer and Schied: <i>Stochastic Finance. An Introduction in Discrete Time</i>, 3rd revised and extended edition, De Gruyter 2011 • Klenke: <i>Probability Theory</i>, Springer, 2006
Methods	Lecture (4 SWS) and exercise classes (2 SWS)
Form of assessment	Written examination

Admission requirements for assessment	Successful participation in the exercise classes and 50% of the points for the homework
Duration of assessment	90 minutes
Language	English
Offering	HWS
Lecturer	Prof. Dr. David Prömel
Person in charge	Prof. Dr. David Prömel
Duration of module	1 semester
Further modules	-
Programs	B.Sc. Mathematics in Business and Economics, B.Sc. Economics, Teacher Education Mathematics
Semester	5th/ 6th semester

Seminare Mathematik

SEM 449: Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme

Modulnummer	SEM 449
Titel	Seminar Ausgewählte Themen gewöhnlicher Differentialgleichungen und dynamischer Systeme / <i>Seminar on Selected Topics in Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftlich Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Eine der Vorlesungen Differenzialgleichungen, Dynamische Systeme oder Analysis III
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen zu Theorie und Anwendungen von Differenzialgleichungen und dynamischen Systemen
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Aspekte der Theorie der Differenzialgleichungen und der Theorie der dynamischen Systeme (BK1) • Anwendungen von Differenzialgleichungen und dynamischen Systemen in den Wirtschaftswissenschaften (BK1, BK2) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beweisführung (BF1, BO2) • Strukturierung mathematischer Texte (BF1, BO2) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesen und Verstehen mathematischer Texte (BF1, BF2) • Darstellung mathematischer Argumentation (BO2, BO3) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (\LaTeX)
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript (online) • H. Amann: <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen</i> • Fachliteratur
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schmidt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schmidt
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

SEM 461: Seminar Computational Methods

Modulnummer	SEM 461
Titel	Seminar Computational Methods / <i>Seminar on Computational Methods</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 h: Einarbeitung in das Thema • 20 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags • 15 h: Ausarbeitung einer Präsentation mittels \LaTeX und Tafelanschrieb
Vorausgesetzte Kenntnisse	Vorlesung Computational Statistics oder High Performance Computing
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen innerhalb des Gebietes Computational Methods
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Methodenkenntnis innerhalb des Gebietes Computational Methods (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welche einfache Algorithmen für welche Daten eingesetzt werden sollten (BF1) • Erkennen der Grenzen der mathematischen Analysierbarkeit von Algorithmen (BF1) • Erkennen der Grenzen des Einsatzes von einfachen Algorithmen in der Praxis (BF2, BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BO1) • Strategien zur Lösung von einfachen Problemen im Bereich Computational Methods (BO3) • Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4) • Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung von mathematischen Texten (\LaTeX)
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	Gemäß den jeweiligen Themen, z.B. G.H. Givens & J.A. Hoeting: <i>Computational Statistics</i> , Wiley
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation

Prüfungsvorleistung	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Voraussichtlich 2-jährlich ab HWS 25
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

SEM 462: Seminar Expositiones Mathematicae

Modulnummer	SEM 462
Titel	Seminar Expositiones Mathematicae
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor, insbesondere Lehramt
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung und freies Selbststudium • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundvorlesungen
Lehrinhalte	Nicht durch die Vorlesungen erfasste Themen aus Grundvorlesungen, Numerik und Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Zusammenhänge in Analysis, Numerik und Stochastik (BK1, BK3, BK4) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beweisführung • Modellierung <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Mathematische Textverarbeitung (\LaTeX)
Medienformen	Tafel, Beamerpräsentation, schriftliche Ausarbeitung
Begleitende Literatur	Wechselnd, je nach Themengebieten
Lehr- und Lernmethoden	Betreuung eines Projektes zwischen Schulen und Universität
Art der Prüfungsleistung	Erfolgreiche Betreuung eines Projektes und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	45-90 Minuten, 3-10 Seiten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Jedes Semester
Lehrende/r	Dr. Peter Parczewski
Modulverantwortliche/r	Dr. Peter Parczewski

Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

SEM 463: Seminar Diskrete Finanzmathematik

Modulnummer	SEM 463
Titel	Seminar Diskrete Finanzmathematik / <i>Seminar on Discrete Mathematical Finance</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 h: Einarbeitung in das Thema • 20 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags • 15 h: Ausarbeitung von Präsentation und Handouts mittels \LaTeX
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik I, Finanzmathematik wird empfohlen
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der diskreten Finanzmathematik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Aspekte der stochastischen Modellierung wirtschafts- und finanzmathematischer Fragestellungen (BK1, BK2, BK4) • Mathematische Analyse einfacher wirtschafts- und finanzmathematischer Modelle (BK1, BK2, BF2, BF3, BF5) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welche stochastischen Modelle für eine einfache wirtschafts- und finanzmathematische Fragestellung eingesetzt werden können (BF2, BF3) • Erkennen der Grenzen solcher Modelle hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF2, BF3) • Erkennen der Grenzen des Einsatzes solcher Modelle in der Praxis (BF2, BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der stochastischen Modellierung (BO3) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (\LaTeX)
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Wechselnde Literatur und verschiedene Originalarbeiten
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	-

Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. David Prömel
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. David Prömel
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	4./ 5./ 6. Fachsemester

SEM 464: Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz

Modulnummer	SEM 464
Titel	Seminar Mathematische Methoden der Künstlichen Intelligenz / <i>Seminar on Mathematical Methods in Artificial Intelligence</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik I & II
Lehrinhalte	<p>Ausgewählte Themen zur mathematischen Theorie in künstlicher Intelligenz, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinforcement Learning • Stochastic Optimization • Neural Networks • Stochastic Block Model • Graphical Models
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Aspekte der Theorie großer stochastischer Netzwerke • Modellierung mit Modellen der mathematischen Physik (BK3, BF3) • Analyse von Schätzalgorithmen (BK3, BF3) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welches Netzwerkmodell zu welchen Anwendungen passt (BF2, BF3) • Abschätzungen von Schätzfehlern (BF2, BF3) • Konkrete, einfache Modellbildung (BF2, BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der mathematischen Modellierung (BO3) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (\LaTeX)
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Mézard, Montanari: <i>Information, Physics, and Computation</i>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden

Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

SEM 468: Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung

Modulnummer	SEM 468
Titel	Seminar Modellierung, Numerik und Optimierung / <i>Seminar on Numerical Mathematics and Optimization</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 62 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"> • 42 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Programmierkenntnisse
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen zu Numerik und Optimierung
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung mit praxisbezogenen Problemstellungen (BK1, BK2, BK3, BF3) • Numerische Behandlung, Simulation und Optimierung (BK3, BF3) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konkrete Problemlösungsstrategien und deren Interpretation (BF1, BF2, BF6) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der mathematischen Modellierung (BO3) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (L^AT_EX)
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	Wechselnde Vorlagen
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS/FSS

Lehrende/r	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Simone Göttlich, Prof. Dr. Andreas Neuenkirch
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester

SEM 469: Seminar Stochastik

Modulnummer	SEM 469
Titel	Seminar Stochastik / <i>Stochastics Seminar</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik I und/oder II/A
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der modernen Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Stochastik (BK1, BK2, BK4) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BO3, BO4) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Ausgewählte Buchkapitel oder Zeitschriftenartikel der modernen Stochastik
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester

Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

SEM 472: Seminar Diffusion Equations

Module number	SEM 472
Title	Seminar Diffusion Equations + Advanced
Form of module	Seminar
Type of module	Advanced
Level	Bachelor + Master
ECTS	Refer to the module overview or examination regulations for the respective degree program
Workload	Meeting in person: 28 h per semester (2 SWS) Reading topic related references: 20 h per semester Preparing for the presentation: 20 h per semester Report for the presentation: 15 h per semester
Prerequisites	Analysis I & II, Linear Algebra, Basic knowledge of differential equations
Aim of module	Preparation for the bachelor's + master's theses
Learning outcomes and qualification goals	<ul style="list-style-type: none"> • Weak solution theory (MK1, MO2) • Free energy method in studying large time behavior (MK1, MO2) • Application of the theory in newly derived models (MO3)
Media	Blackboard or projector
Literature	Will be distributed at the first meeting
Methods	Presentations by the participants
Form of assessment	Presentation and the report from the presentation
Admission requirements for assessment	<ul style="list-style-type: none"> • Clearly present the leaning distributed learning material • Participate the other presentations • Join the discussions in the seminar
Duration of assessment	-
Language	English
Offering	Regularly in the FSS
Lecturer	Prof. boshi. Li Chen
Person in charge	Prof. boshi. Li Chen
Duration of module	1 semester
Further modules	-
Programs	B.Sc. Mathematics in Business and Economics, M.Sc. Mathematics in Business and Economics, Teacher Education Mathematics

Semester	3rd/ 5th semester in Bachelor, 1st/ 2nd/ 3rd semester in Master
-----------------	--

SEM 477: Seminar Mathematische Optimierung

Modulnummer	SEM 477
Titel	Seminar Mathematische Optimierung
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Numerik, Optimierung
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Optimierung
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Numerik / Optimierung (BK1, BK2, BK4) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, in einem Spezialgebiet einschlägige Fachliteratur lesen und präsentieren zu können (BO3, BO4) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4)
Medienformen	Tafelanschriebe, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Ausgewählte Buchkapitel, Zeitschriftenartikel der Numerik / Optimierung / stochastischen Optimierung
Lehr- und Lernmethoden	Vorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	45-90 Minuten, 3-10 Seiten
Sprache	Deutsch, auf Wunsch Englisch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Mathias Staudigl, Prof. Dr. Simon Weißmann
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mathias Staudigl, Prof. Dr. Simon Weißmann
Dauer des Moduls	1 Semester

Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 3. Fachsemester

SEM 478: Seminar zur Versicherungsmathematik

Modulnummer	SEM 478
Titel	Seminar zur Versicherungsmathematik / <i>Seminar on Insurance Mathematics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Wahrscheinlichkeitstheorie auf der Grundlage der Maß- und Integrationstheorie
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Versicherungsmathematik und verwandter Gebiete der Stochastik
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Analyse stochastischer Modelle Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Erarbeitung mathematischer Literatur, Aneignung der Ergebnisse und Beweismethoden und deren Umsetzung in einen verständlichen Vortrag Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur verständlichen Präsentation mathematischer Sachverhalte
Medienformen	Präsentation der Ergebnisse mit Beamer und Tafelanschrieb der Beweise
Begleitende Literatur	Literaturhinweise zum jeweiligen Thema werden bei der Vorbesprechung angegeben
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Handout, Folien und schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	45-90 Minuten, 3-10 Seiten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS
Lehrende/r	Prof. Dr. Klaus D. Schmidt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus D. Schmidt

Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

SEM 486: Seminar Buch der Beweise

Modulnummer	SEM 486
Titel	Seminar Buch der Beweise / <i>Seminar Proofs from the Book</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <p>Eigenstudium: 55 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 h: Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundvorlesungen
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen Zahlentheorie, Geometrie, Analysis und Kombinatorik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieden, es hängt vom Thema ab <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständig mit mathematischer Literatur umgehen, Texte lesen und verdauen, Material auswählen und in eigener Weise wiedergeben (BF6, BO4) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (\LaTeX)
Medienformen	Tafelanschrieb, Präsentationen mit Beamer, schriftliche Ausarbeitungen
Begleitende Literatur	M. Aigner, G. Ziegler - <i>Das Buch der Beweise</i>
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Reichelt

Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

SEM 494: Seminar Lebensversicherungsmathematik

Modulnummer	SEM 494
Titel	Seminar Lebensversicherungsmathematik / <i>Seminar on Life Insurance Mathematics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 62 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 27 h: Einarbeitung in das Thema • 20 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags • 15 h: Ausarbeitung von Präsentation und Handouts mittels \LaTeX
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik I
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen der Lebensversicherungsmathematik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Aspekte der stochastischen Modellierung wirtschafts- und versicherungsmathematischer Fragestellungen (BK1, BK2, BK4) • Mathematische Analyse einfacher wirtschafts- und versicherungsmathematischer Modelle (BK1, BK2, BF2, BF3, BF5) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welche stochastischen Modelle für einfache wirtschafts- und versicherungsmathematische Fragestellungen eingesetzt werden können (BF2, BF3) • Erkennen der Grenzen solcher Modelle hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (BF2, BF3) • Erkennen der Grenzen des Einsatzes solcher Modelle in der Praxis (BF2, BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, BO1, BO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der stochastischen Modellierung (BO3) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, BO1) • Fähigkeit zum Computersatz von mathematischen Texten (\LaTeX)
Medienformen	Tafelschrieb, Präsentationen mit Beamer
Begleitende Literatur	Wechselnde Literatur und verschiedene Originalarbeiten
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	-

Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. David Prömel
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. David Prömel
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	4./ 5./ 6. Fachsemester

SEM 495: Seminar zu Definitheit

Modulnummer	SEM 495
Titel	Seminar zu Definitheit / <i>Seminar on Definiteness</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Seminar Mathematik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	Siehe Modulübersicht bzw. Prüfungsordnung für jeweiligen Studiengang
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 92 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 36 h: Einarbeitung in das Thema • 36 h: Inhaltliche Vorbereitung des Vortrags • 20 h: Ausarbeitung einer Präsentation mittels \LaTeX und Tafelanschrieb
Vorausgesetzte Kenntnisse	Quantum Computing oder Harmonic Analysis on Semigroups
Lehrinhalte	Aspekte der Definitheit
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Kenntnis über und Anwendung des Konzepts Definitheit (BK1) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, wann Definitheit auftritt (BF1) • Erkennen der Grenzen des Konzepts Definitheit (BF1) • Erkennen der praktischen Bedeutung des Konzepts Definitheit (BF2, BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BO1) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich Definitheit (BO3) • Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (BO4) • Fähigkeit zum Computersatz zur Erstellung mathematischer Texte (\LaTeX)
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	Gemäß den jeweiligen Themen
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
Prüfungsdauer	-

Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Voraussichtlich 2-jährlich ab FSS 26
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	6. Fachsemester

Programmierung und Informatik

Programmierkurs C

Titel	Programmierkurs C
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit begleitenden Programmierübungen und Programmieraufgaben
Typ der Veranstaltung	Wahlveranstaltung
Modulniveau	Bachelor
ECTS	6
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h pro Semester (4 SWS) Eigenstudium: ca. 98 h pro Semester
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	Die Programmiersprache C: einfache Datentypen; Operatoren und Ausdrücke; Funktionen; Ablaufsteuerung (Kontrollstrukturen); Zeiger und komplexe Datenstrukturen; Parameterübergabe; Dateien, Ein- und Ausgabe; Listenstrukturen, Iteration und Rekursion
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gründliche Kenntnis der Programmiersprache C (BK3) • Verständnis des Konzepts der Modularisierung in Unterprogramme (BK3) • Wissen über einfache Datenstrukturen und deren Einfluss auf Algorithmen (BK3) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, mathematische Probleme in C zu programmieren (BF3) • Fähigkeit, gegebene C-Programme zu analysieren (BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2) • Selbstständiges Problemlösen (BO3)
Medienformen	Folien online verfügbar, Übungsaufgaben online verfügbar
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wolf, Jürgen: <i>Grundkurs C</i>, Galileo Computing, 2010 • Kirch-Prinz, Ulla, Prinz, Peter: <i>C. Einführung und professionelle Anwendung</i>, Mitp-Verlag, 2007
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, wöchentliche Übungen, Korrektur der individuellen Übungsblätter
Art der Prüfungsleistung	Programmier-Testat
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	90 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	FSS

Lehrende/r	Dr. Ursula Rost
Modulverantwortliche/r	Dr. Ursula Rost
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Fortgeschrittenenkurs C
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	4. Fachsemester

High Performance Computing

Titel	High Performance Computing
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung und Praktikum
Typ der Veranstaltung	Informatik
Modulniveau	Bachelor
ECTS	6
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 84 h pro Semester (4 SWS) Eigenstudium: 154 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 126 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 28 h: Vorbereitung für die Prüfung
Vorausgesetzte Kenntnisse	Lineare Algebra I, Linux oder macOS
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzeinstieg in C • Einstieg in die Problematik des schnellen Rechnens anhand der Matrixmultiplikation • Paralleles Rechnen (OMP, SIMD, GPU) in C • Komplexitätstheorie
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz: (BK3, BK4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis des Aufbaus einer CPU als Grundlage schneller Codes • Kenntnisse des parallelen Programmierens in C • Vertiefte Kenntnisse zu einer maschinennahen Compilersprache <p>Methodenkompetenz: (BF3, BF4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzen mathematischer und statistischer Fragestellungen in Programm-Code • Schreiben parallelen Codes: Multiprozessor (OMP), vektorisierter Code (SIMD), Graphikkartenprogrammierung (GPU) <p>Personale Kompetenz: (BO1, BO3, BO4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen des Programm-Codes als Lösungsmodell eines mathematischen Problems • Lösen komplexer Fragestellungen im Team • Abwägen der Vor- und Nachteile verschiedener Arten parallelen Codes
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
Begleitende Literatur	B. Schmidt et al.: <i>Parallel Programming: Concepts and Practice</i> , Elsevier
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung inklusive Präsentation und Verteidigung der Projektarbeit

Prüfungsvorleistung	<ul style="list-style-type: none"> • 50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen • 50% gründliche Bearbeitung im Votiersystem • Zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen
Prüfungsdauer	30 Minuten
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Voraussichtlich jedes FSS ab 2026
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	$\frac{1}{2}$ Semester
Weiterführende Module	CS 610 GPU Programming, Seminar Computational Methods, Quantum Computing
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2./ 4./ 6. Fachsemester

Schlüsselqualifikation

Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs Python

Titel	Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs Python / <i>Social Skills 1: Programming in Python</i>
Form der Veranstaltung	Programmierkurs
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 54 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"> • 44 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis der Programmiersprache Python (Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen) • Dateneingabe, -aufbereitung und -ausgabe sowie grafische Darstellungen in Python • Spezielle Pakete in Python
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz: (BK1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Kenntnisse der Programmiersprache Python (BK3) • Elementare Kenntnisse über Datenstrukturen und Modularisierung <p>Methodenkompetenz: (BF2, BF3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, mathematische Probleme in Python zu programmieren (BF3) • Fähigkeit, gegebene Programme in Python zu analysieren (BF3) <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4) • Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2) • Selbstständiges Problemlösen (BO3)
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
Begleitende Literatur	B. Klein (2017): <i>Einführung in Python 3: für Ein- und Umsteiger</i>
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übungen (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	45 Minuten
Sprache	Deutsch

Angebotsturnus	Unregelmäßig
Lehrende/r	Prof. Dr. Leif Döring
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leif Döring
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 3. Fachsemester

Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs Matlab

Titel	Schlüsselqualifikation 1: Programmierkurs Matlab / <i>Social Skills 1: Programming in Matlab</i>
Form der Veranstaltung	Programmierkurs
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS) Eigenstudium: 54 h pro Semester, davon <ul style="list-style-type: none"> • 44 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis der Programmiersprache Matlab (Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen) • Dateneingabe, -aufbereitung und -ausgabe sowie grafische Darstellungen in Matlab • Spezielle Pakete in Matlab
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: (BK1) <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Kenntnisse der Programmiersprache Matlab (BK3) • Elementare Kenntnisse über Datenstrukturen und Modularisierung Methodenkompetenz: (BF2, BF3) <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, mathematische Probleme in Matlab zu programmieren (BF3) • Fähigkeit, gegebene Programme in Matlab zu analysieren (BF3) Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Teamarbeit (BF4) • Fähigkeit zu strukturiertem Denken (BO2) • Selbstständiges Problemlösen (BO3)
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
Begleitende Literatur	U. Stein: <i>Einstieg in das Programmieren mit Matlab</i> , 2011
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übungen (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Präsentation mit Dokumentation eines Projekts
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig

Lehrende/r	Dr. Thomas Schillinger
Modulverantwortliche/r	Dr. Thomas Schillinger
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 3. Fachsemester

Schlüsselqualifikation 2

Titel	Schlüsselqualifikation 2 / <i>Social Skills 2</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	Alle Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik (B.Sc.) können für sie kostenfrei einen Kurs (im Wert von 3 ECTS-Punkten) aus dem Angebot des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS) belegen. Empfohlen wird zudem auch ein Sprachkurs. Sprachkurse des Studium Generale der Universität Mannheim und im Ausland absolvierte Sprachkurse werden auf Antrag anerkannt. Den Studierenden stehen jedoch sämtliche Kurse aus allen Modulen offen. Die Teilnahme an einem Kurs aus dem EDV-Modul bedarf der Zustimmung des Prüfungsausschussvorsitzenden.
Lern- und Kompetenzziele	Kursabhängig
Medienformen	Kursabhängig
Begleitende Literatur	Kursabhängig
Lehr- und Lernmethoden	Kursabhängig
Art der Prüfungsleistung	Kursabhängig
Prüfungsvorleistung	Kursabhängig
Prüfungsdauer	Kursabhängig
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	HWS/FSS
Lehrende/r	Dozenten des Zentrums für Schlüsselqualifikationen
Modulverantwortliche/r	Zentrum für Schlüsselqualifikationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik

Einordnung in Fachsemester	5. Fachsemester
---------------------------------------	-----------------

Schlüsselqualifikation 2: Mathematisches Projekt mit Schulen

Titel	Schlüsselqualifikation 2: Mathematisches Projekt mit Schulen
Form der Veranstaltung	Praktikum und begleitendes Seminar
Typ der Veranstaltung	Schlüsselqualifikation
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • es besteht Anwesenheitspflicht bei Projekt und begleitendem Seminar <p>Eigenstudium: 54 h pro Semester, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40 h: Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium • 14 h: Erstellen einer Dokumentation
Vorausgesetzte Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundvorlesungen (Analysis I & II, Lineare Algebra I & II) • Kenntnisse weiterer Veranstaltungen können für Projekte verwendet werden
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht durch die Vorlesungen erfasste Themen aus Grundvorlesungen, Numerik und Stochastik • Populärwissenschaftliche Mathematik, Wettbewerbsmathematik
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Zusammenhänge in Analysis, Numerik und Stochastik (BK1, BK3, BK4) <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beweisführung • Modellierung <p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (BF5, B01, B04) • Fähigkeit zur Präsentation einfacher wissenschaftlicher Sachverhalte (BF5, B01) • Mathematische Textverarbeitung (\LaTeX)
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Tafelaufschriebe
Begleitende Literatur	-
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	Durchführung und Dokumentation eines Projektes mit Schulen
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Unregelmäßig

Lehrende/r	Dr. Peter Parczewski
Modulverantwortliche/r	Dr. Peter Parczewski
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Mathematik
Einordnung in Fachsemester	Ab dem 5. Fachsemester

Bachelorarbeit & Kolloquium

BAM 450: Bachelorarbeit

Modulnummer	BAM 450
Titel	Bachelorarbeit / <i>Bachelor's Thesis</i>
Form der Veranstaltung	Abschlussarbeit
Typ der Veranstaltung	Abschlussarbeit
Modulniveau	Bachelor
ECTS	12
Arbeitsaufwand	-
Vorausgesetzte Kenntnisse	Pflichtveranstaltungen der Mathematik, darüber hinaus in der Regel mindestens eine Vorlesung und ein Seminar im Spezialisierungsgebiet der angestrebten Bachelorarbeit
Lehrinhalte	Die Studierenden bearbeiten selbstständig ein Thema aus einem Spezialgebiet der Mathematik oder der Wirtschaftsmathematik
Lern- und Kompetenzziele	Die/Der Studierende soll nachweisen, dass sie/er innerhalb einer vorgegebenen Frist und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen wissenschaftlichen Methoden seines Fachs ein Problem analysieren und selbstständig Wege zu einer Lösung finden kann (BK4, BF2, BF3, BF6, BO3, BO4)
Medienformen	-
Begleitende Literatur	Variiert je nach Thema der Bachelorarbeit
Lehr- und Lernmethoden	Selbständige schriftliche Bearbeitung eines Themas
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Abschlussarbeit (15-50 Seiten), Vortrag
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	3 Monate
Sprache	Deutsch/Englisch
Angebotsturnus	HWS/FSS
Lehrende/r	Dozenten der Fakultät
Modulverantwortliche/r	Dozenten der Fakultät
Dauer des Moduls	3 Monate
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik

Einordnung in Fachsemester	6. Fachsemester
---------------------------------------	-----------------

BAM 451: Kolloquium

Modulnummer	BAM 451
Titel	Kolloquium / <i>Colloquium</i>
Form der Veranstaltung	-
Typ der Veranstaltung	-
Modulniveau	Bachelor
ECTS	3
Arbeitsaufwand	-
Vorausgesetzte Kenntnisse	-
Lehrinhalte	-
Lern- und Kompetenzziele	-
Medienformen	-
Begleitende Literatur	Variiert je nach Thema der Bachelorarbeit
Lehr- und Lernmethoden	Kolloquiumsvortrag über das selbständig schriftlich bearbeitete Thema der Bachelorarbeit
Art der Prüfungsleistung	Vortrag
Prüfungsvorleistung	-
Prüfungsdauer	20-40 Minuten
Sprache	Deutsch/Englisch
Angebotsturnus	HWS/FSS
Lehrende/r	Dozenten der Fakultät
Modulverantwortliche/r	Dozenten der Fakultät
Dauer des Moduls	-
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Wirtschaftsmathematik
Einordnung in Fachsemester	6. Fachsemester

Erläuterungen zu den Abkürzungen

Kenntnisse

Die Studierenden erwerben

- (BK1) fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Bereichen der Mathematik und ihren Querverbindungen;
- (BK2) Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre;
- (BK3) Grundkenntnisse in Programmierung und rechnergestützter Problemlösung;
- (BK4) vertiefte Kenntnisse in mindestens einem Teilgebiet der Mathematik, typischerweise in demjenigen, in dem die Bachelorarbeit angefertigt wird.

Fertigkeiten

Die Studierenden erlernen die Fähigkeit

- (BF1) zu abstraktem, logischem Denken;
- (BF2) zur Identifikation von mathematischen Problemen, insbesondere auch in wirtschaftswissenschaftlichen Bereichen, und die Fähigkeit, diese unter Einsatz von mathematischen Methoden zu lösen;
- (BF3) einfache Modellierungen zu verstehen, durchzuführen und im Rahmen dieser Modelle Berechnungen, insbesondere auch rechnergestützt, auszuführen;
- (BF4) sich in Teamarbeit und Wissenstransfer zu engagieren;
- (BF5) zur Kommunikation mit Vertretern anderer, insbesondere wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen;
- (BF6) eine einfache, umfangreichere Aufgabe selbstständig zu bearbeiten (Bachelorarbeit).

Kompetenzen

Die Studierenden verfügen über Kompetenzen in

- (BO1) interdisziplinärer Kommunikationsfähigkeit;
- (BO2) strukturiertem Denken;
- (BO3) Problemlösungsstrategien;
- (BO4) der Fähigkeit, mathematische Strukturen, Problemstellungen und -lösungen zu präsentieren.