

Modulkatalog B.Sc. Mathematik



Inklusive der Beschlüsse des Prüfungsausschusses der Fakultät für Informatik und Mathematik der Universität Passau am 31.07.2024

Stand: 14.10.2024

Abkürzungsverzeichnis und Wörterbuch / List of abbreviations and dictionary

Abkürzung / Abbreviation	Deutsch	English
AllgBer	Allgemeiner Bereich	General Area
AStuPO	Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung	General study and examination regulations
B.Sc.	Bachelor of Science	Bachelor of Science
B.A.	Bachelor of Arts	Bachelor of Arts
FStuPO	Fachstudien- und -prüfungsordnung	Programme-specific study and examination regulations
IC	Internet Computing	Internet Computing
Inf.	Informatik	Computer Science
M.Sc.	Master of Science	Master of Science
M.A.	Master of Arts	Master of Arts
P	Praktikum	Lab/practicum
Pf	Pflichtfach	Compulsory course
PN	Prüfungsnummer	Examination number
PO	Prüfungsordnung	Examination regulations
S	Seminar	Seminar
Sem.	Semester	Semester
SP	Schwerpunkt	Focus
Ü	Übung	Exercise/Tutorial
V	Vorlesung	Lecture
Wahl	Wahlmodul	Elective
WPf	Wahlpflichtmodul	Compulsory elective

Bemerkung: Falls wenigstens ein nicht-deutschsprachiger Hörer die Veranstaltung besucht und als Sprache „Deutsch oder Englisch“ angegeben ist, wird in der Regel auf Englisch unterrichtet.

Remark: If at least one non-German speaker attends and the language of instruction is stated as “German or English” the language of instruction will be English as a rule.

Für Übersichtslisten zur Anrechenbarkeit und Modulgruppenzuordnung siehe

<http://www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/>

For reference tables, please go to

<http://www.fim.uni-passau.de/en/study/acceptability-for-credit-transfers/>

Präambel

Workload-Berechnung:

Die Zuordnung von Leistungspunkten geht von der Arbeitsbelastung eines oder einer durchschnittlichen Studierenden aus. Ein Leistungspunkt entspricht in diesem Rahmen ca. 30 Arbeitsstunden. Dieser Durchschnitt wird im vorliegenden Studiengang einheitlich für alle Fächer und Lehrveranstaltungstypen angenommen.

Prüfende:

Prüferinnen und Prüfer sind die Professoren und Professorinnen sowie alle habilitierten Dozentinnen und Dozenten und ggf. weitere gemäß Hochschulprüferverordnung (HSchPrüferV) Befugte, die durch den Prüfungsausschuss der Fakultät für Informatik und Mathematik bestellt werden. Bitte beachten Sie hierzu die Bekanntmachungen des Prüfungsausschusses auf den Webseiten der Fakultät.

Anwesenheitspflicht:

Die Anwesenheitspflicht ist in der „Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung (AStuPO)“ im § 18 geregelt. Die Notwendigkeit der Anwesenheitspflicht ist für einzelne Lehrveranstaltungen im vorliegenden Modulkatalog festgelegt und entsprechend begründet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Jedes mit „nicht ausreichend“ (Note schlechter als 4,0) bzw. „nicht bestanden“ bewertete Modul kann höchstens zweimal wiederholt werden, siehe § 9 AStuPO. Die Wiederholung muss innerhalb eines Jahres erfolgen. Eine Wiederholung von Prüfungen zur Notenverbesserung ist nicht möglich.

Gesamtnotenrelevanz:

Die Gesamtnote wird gemäß § 22 AStuPO berechnet. Bei Bachelorstudiengängen kann bei der Antragstellung auf das Zeugnis für bestimmte Modulgruppen angegeben werden, dass Prüfungsmodule nicht in die Gesamtnote eingehen, siehe hierzu § 6 der Fachstudien- und -prüfungsordnung (FStuPO).

Seminare:

In der Regel bieten Lehrstühle, Professorinnen und Professoren regelmäßig Seminare an. Hierzu beachten Sie bitte die Seminar-Ankündigungen auf den Webseiten der Lehrstühle und Professuren.

Qualifikationsprofil:

Die Erfüllung des Qualifikationsprofils des Studiengangs wird durch die verschiedenen Veranstaltungstypen gewährleistet.

- **Vorlesungen** fokussieren sich maßgeblich auf Vermittlung von Wissen und Verstehen der Problemstellungen. Dadurch erwerben Absolventen und Absolventinnen Fachkompetenz in der Breite und Tiefe des Faches. Besonders in den Masterstudiengängen werden zusätzlich Lehrmeinungen, Grenzen und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand der Forschung gelehrt.
- **Vorlesungsbegleitende Übungen** vertiefen dieses Wissen, und leiten zu Einsatz und praktischer Anwendung an. Die Studierenden lernen dabei Probleme zu analysieren, kritisch einzuordnen und geeignete Lösungswege zu finden. Darüber hinaus werden Kommunikation und Kooperation zwischen den Studierenden eingeübt.
- **Selbstständige Übungen und Praktika** lehren die Nutzung und den Transfer auf praktische Anwendungen und Projekte. Dabei lernen die Studierenden situationsadäquat und reflektiert professionelle Entscheidungen zu treffen.
- In **Seminaren** und **Abschlussarbeiten** planen und recherchieren die Studierenden. Sie entwickeln und bearbeiten aktuelle Forschungsfragen, wählen geeignete Analysemethoden und reflektieren die erzielten Ergebnisse kritisch. Dadurch tragen sie auch zur wissenschaftlichen Innovation bei. Darüber hinaus üben sie die Kommunikation von erzielten Ergebnissen an Dritte ein.

Preamble

Workload calculation:

The assignment of credit points is based on the workload of an average student. In this context, one credit point corresponds to approx. 30 working hours. This average generally applies to all subjects and course types in the present degree programme.

Examiners:

Examiners are the professors and all habilitated lecturers and, if applicable, other authorised persons according to the Higher Education Examination Ordinance (Hochschulprüferverordnung, HSch-PrüferV), who are appointed by the Board of Examiners of the Faculty of Computer Science and Mathematics. Please refer to the announcements of the Board of Examiners on the Faculty's website.

Compulsory attendance:

Compulsory attendance is regulated in § 18 of the "General Study and Examination Regulations (AStuPO)". The necessity of compulsory attendance is specified for individual courses in this module catalogue and justified accordingly.

Possibility of repetition:

Each module assessed as "insufficient" (grade below 4.0) or "failed" can be repeated a maximum of two times, cf. § 9 AStuPO). The repetition must take place within one year. It is not possible to repeat examinations for grade improvement.

Overall grade relevance:

The final grade is calculated according to § 22 AStuPO. In bachelor's degree programmes, it can be stated for certain module groups that examination modules are not included in the final grade when applying for the certificate, cf. § 6 of the Subject-Specific Study and Examination Regulations (FStuPO).

Seminars:

Chairs and professors usually offer seminars on a regular basis. Please pay attention to the seminar announcements on the websites of the chairs and professorships.

Qualification profile:

The fulfilment of the qualification profile of the degree programme is ensured by the different types of courses.

- **Lectures** focus primarily on imparting knowledge and understanding problems. Consequently, graduates acquire professional competence in the breadth and depth of the subject. Particularly in master's programmes, schools of thought, limitations and critical understanding are additionally taught at the cutting edge of research.
- **Exercises accompanying lectures** deepen this knowledge and guide students to use and apply it in practice. Students learn to analyse problems, to classify them critically and to find suitable solutions. In addition, communication and cooperation between students are practised.
- **Independent exercises and practical courses** teach the use and transfer to practical applications and projects. In the process, students learn to make professional decisions in an appropriate and reflective manner.
- In **seminars** and **theses**, students plan and conduct research. They develop and work on contemporary research questions, select suitable methods of analysis and critically reflect on the results. That way, they also contribute to scientific innovation. In addition, they practise communicating the results to third parties.

Modulübersicht des Bachelorstudiengangs Mathematik

Pflichtmodule

Modulgruppe „Grundlagen und Lineare Algebra“

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Lineare Algebra I	400600	4V+2Ü	9	Kaiser, Kreuzer, Wirth, Zumbrägel	Deutsch
Lineare Algebra II	401812	4V+2Ü	9	Kaiser, Kreuzer, Wirth, Zumbrägel	Deutsch
Basiskurs Mathematik	411110	2V+2Ü	6	alle Dozierende	Deutsch

Modulgruppe „Analysis und Stochastik“

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Analysis I	400700	4V+2Ü	9	Kaiser, Müller-Gronbach, Sauer	Deutsch
Einführung in die Stochastik	400930	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach	Deutsch
Analysis II	401811	4V+2Ü	9	Kaiser, Müller-Gronbach, Sauer	Deutsch

Modulgruppe „Programmierung“

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Programmierung I	405282	2V+2Ü	6	Bachmaier, Größlinger	Deutsch
Algorithmen und Datenstrukturen* <i>oder</i> Grundlagen der Informatik*	405127 400110	3V+2Ü	7	Sudholt, Rutter Hammer	Deutsch
Mathematische Software	411120	3V+2Ü	7	Schwarz	Deutsch

* Nur eines der Module Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Informatik ist Pflicht.

Module „Proseminar, Seminar und Präsentation“

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Proseminar	411402	2S	3	alle Dozierende	Deutsch
Seminar	411401	2S	4	alle Dozierende	Deutsch
Präsentation der Bachelorarbeit	418999		3	alle Dozierende	Deutsch/ Englisch

Pflichtmodul

Bachelorarbeit	419900		12	alle Dozierende	Deutsch/ Englisch
----------------	--------	--	----	-----------------	----------------------

Wahlpflichtmodule

Modulgruppe „Angewandte Mathematik“

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Bildverarbeitung	442060	4V+2Ü	9	Sauer, Forster-Heinlein	Deutsch
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	442030	3V+1Ü	6	N.N.	Deutsch
Grundlagen der Dynamischen Systeme	441040	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Algorithmische Graphentheorie und perfekte Graphen	415347	2V+2Ü	6	Rutter	Deutsch
Optimierung	405205	4V+2Ü	9	Harks	Deutsch/ Englisch
Einführung in die Numerik	401814	4V+2Ü	9	Sauer	Deutsch
Geometric Modelling	405164	4V+2Ü	9	Sauer	Deutsch/ Englisch
Gewöhnliche Differentialgleichungen	401817	4V+2Ü	9	Forster-Heinlein, Wirth	Deutsch
Numerische Methoden der Linearen Algebra	407606	4V+2Ü	9	Forster-Heinlein	Deutsch
Signalanalyse	405203	2V+2Ü	6	Forster-Heinlein	Deutsch/ Englisch
Approximationstheorie	451403	2V+2Ü	6	Forster-Heinlein	Deutsch
Funktionalanalysis	451404	4V+2Ü	9	Prochno	Deutsch/ Englisch
Computeralgebra	405110	4V+2Ü	9	Kreuzer	Deutsch
Stochastische Simulation	405156	3V+1Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Wahrscheinlichkeitstheorie	455341	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Stochastische Analysis	405413	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Wavelet-basierte Methoden der Bildverarbeitung	405222	2V+2Ü	6	Forster-Heinlein	Deutsch
Partielle Differentialgleichungen	415167	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch/ Englisch
Symbolische Dynamik und Kodierung	405212	4V+2Ü	9	Wirth	Englisch
Control of Stochastic Systems	405239	1,5V	2	Wirth	Englisch

Numerik von Differentialgleichungen	401012	4V+2Ü	9	Wirth	Deutsch/ Englisch
Markov-Ketten	455346	3V+2Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Mathematische Statistik	401013	3V+1Ü	6	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Perkolation auf Graphen	451018	2V+1Ü	5	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Stochastische Prozesse	405193	4V+2Ü	9	Rudolf	Deutsch/ Englisch
Klassische Harmonische Analysis	415346	2V+1Ü	5	Prochno	Deutsch/ Englisch
Einführung in die Approximationstheorie	455460	2V+1Ü	5	Prochno	Deutsch/ Englisch
Convex Geometry and Applications to Linear Programming	472730	3V+1Ü	6	Prochno	Deutsch/ Englisch
Spieltheorie	405331	4V+2Ü	9	Sauer	Deutsch
Maß- und Integrationstheorie	455510	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach, Prochno, Rudolf	Deutsch
Einführung in die Ökonometrie	212109	2V+2Ü	5	Haupt	Deutsch
Einführung in die Zeitreihenanalyse	212107	2V+2Ü	5	Haupt	Deutsch
Introductory Microeconomics	212115	2V+2Ü	5	Schnurbus	Englisch

Modulgruppe „Reine Mathematik“

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Logik für Informatiker	405287	3V+2Ü	7	Kreuzer	Deutsch/ Englisch
Vektoranalysis	405153	4V+2Ü	9	Kaiser, Forster-Heinlein	Deutsch
Funktionentheorie	105591	4V+2Ü	9	Kreuzer, Forster-Heinlein, Kaiser	Deutsch
Funktionalanalysis	451404	4V+2Ü	9	Prochno	Deutsch/ Englisch
Computeralgebra	405110	4V+2Ü	9	Kreuzer	Deutsch/ Englisch
Wahrscheinlichkeitstheorie	455341	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch

Grundlagen der Geometrie	405332	4V+2Ü	9	Kaiser	Deutsch
Algebra und Zahlentheorie I	405149	4V+2Ü	9	Kaiser, Kreuzer, Zumbrägel	Deutsch
Algebra und Zahlentheorie II	405189	4V+2Ü	9	Kaiser, Kreuzer, Zumbrägel	Deutsch
Differentialgeometrie	405192	4V+2Ü	9	Forster-Heinlein	Deutsch
Mathematische Logik	412501	4V+2Ü	9	Kaiser	Deutsch
Zahlentheorie	405330	2V	4	Kreuzer	Deutsch
Symbolische Dynamik und Kodierung	405212	4V+2Ü	9	Wirth	Englisch
Control of Stochastic Systems	405239	1,5V	2	Wirth	Englisch
Topologie	415382	2V+2Ü	6	Wirth	Deutsch/ Englisch
Markov-Ketten	455346	3V+2Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Mathematische Statistik	401013	3V+1Ü	6	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Discrete Mathematics	471511	4V+2Ü	9	Glock	Englisch
Stochastische Prozesse	405193	4V+2Ü	9	Rudolf	Deutsch/ Englisch
Klassische Harmonische Analysis	415346	2V+1Ü	5	Prochno	Deutsch/ Englisch
Einführung in die Approximationstheorie	455460	2V+1Ü	5	Prochno	Deutsch/ Englisch
Convex Geometry and Applications to Linear Programming	472730	3V+1Ü	6	Prochno	Deutsch/ Englisch
Graphentheorie	412502	4V+2Ü	9	Glock	Deutsch
Random Graphs	405340	2V+2Ü	6	Glock	Englisch
Maß- und Integrationstheorie	455510	4V+2Ü	9	Müller-Gronbach, Prochno, Rudolf	Deutsch

Wahlfach „Informatik“

Pflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Grundlagen der Informatik	400110	3V+2Ü	7	Hammer	Deutsch

Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Technische Informatik	413151	3V+2Ü	7	Katzenbeisser	Deutsch
Rechnerarchitektur	405062	2V+1Ü	5	Katzenbeisser	Deutsch
Software Engineering	401201	2V+1Ü	5	Fraser	Deutsch
Programmierung II	405283	2V+2Ü	6	Bachmaier, Fraser	Deutsch
Rechnernetze	405058	3V+2Ü	7	de Meer	Deutsch
Theoretische Informatik I + Theoretische Informatik II (besteht aus beiden Teilen)	405008	4V+2Ü	9	Rutter, Sudholt	Deutsch
Datenbanken und Informationssysteme I + Datenbanken und Informationssysteme II	405019/ 405347	2V+1Ü 2V+1Ü	5 5	Scherzinger	Deutsch
Verteilte Systeme	405002	2V+1Ü	5	de Meer	Deutsch
Bildverarbeitung	442060	4V+2Ü	9	Sauer, Forster-Heinlein	Deutsch
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	442030	3V+1Ü	6	N.N.	Deutsch
Algorithmische Graphentheorie und perfekte Graphen	415347	2V+2Ü	6	Rutter	Deutsch
Competitive Programming	407609	2V+4Ü	4	Rutter	Deutsch/ Englisch
Computeralgebra	405110	4V+2Ü	9	Kreuzer	Deutsch/ Englisch
Stochastische Simulation	405156	3V+1Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Randomisierte Algorithmen	405388	3V+2Ü	7	Sudholt	Deutsch/ Englisch
Exemplary & Effective Programming (in C++ with Co-CoALib)	413152	4SWS	6	Abbott	Englisch
Computergestützte Statistik: Einführung in R	212119	2V	3	Schnurbus	Deutsch

Wahlfach „Data Science“

Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Grundlagen der Informatik	400110	3V+2Ü	7	Hammer	Deutsch
Algorithmen und Datenstrukturen	405127	3V+2Ü	7	Rutter	Deutsch
Programmierung II	405283	2V+2Ü	6	Bachmaier	Deutsch
Information Retrieval and Natural Language Processing	405375	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
Datenbanken und Informationssysteme I + Datenbanken und Informationssysteme II	405019/ 405347	2V+1Ü 2V+1Ü	5 5	Scherzinger	Deutsch
Complex Systems Engineering	445020	3V+2Ü	7	Endres	Deutsch
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	442030	3V+1Ü	6	N.N.	Deutsch
Praktische Parallelprogrammierung	405281	3V+2Ü	7	Fraser, Größlinger	Deutsch oder Englisch
Data Science	405218	2V+1Ü	5	Granitzer	Englisch
Stochastische Simulation	405156	3V+1Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Randomisierte Algorithmen	405388	3V+2Ü	7	Sudholt	Deutsch/ Englisch
Mathematische Statistik	401013	3V+1Ü	6	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Exemplary & Effective Programming (in C++ with CoCoALib)	413152	4SWS	6	Abbott	Englisch
Computergestützte Statistik: Einführung in R	261100	2V	3	Schnurbus	Deutsch
Digital Humanities I	105624	2V+1Ü	5	Rehbein	Deutsch
Digital Humanities II	105625	2V+2Ü	5	Rehbein	Deutsch
Einführung in die Kulturgutdigitalisierung	105622	3WÜ	5	Rehbein	Deutsch
Computergestützte Informationsanalyse und -verarbeitung (in den Geisteswissenschaften)	105623	3WÜ	5	Rehbein	Deutsch

Wahlfach „Wirtschaftsdidaktik“

Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Bilanzen	210841	2V+2Ü	5	Pelger	Deutsch
Controlling	211401	2V+2Ü	5	Obermaier	Deutsch
Corporate Finance	210761	2V+1Ü+1T	5	Wagner	Deutsch
Mikroökonomik	210601	2V+2Ü	5	Grimm	Deutsch
Personal	211041	2V+2Ü	5	Fiedler	Deutsch
Marketing Grundlagen	210941	2V+2Ü	5	Schumann	Deutsch
Marktversagen und Wirtschaftspolitik	211561	2V+2Ü	5	Bauernschuster	Deutsch
Makroökonomik	211751	2V+2Ü	5	Graf Lambsdorff	Deutsch
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik	250701	2V+2Ü	5	Widjaja	Deutsch
Betriebliche Anwendungssysteme	201002	2V+1Ü	5	Widjaja	Deutsch
Wissensmanagement	201009	2V+2Ü	5	Lehner	Deutsch
Arbeitsmarktökonomik	212103	2V+2Ü	5	Farhauer	Deutsch
Markt und Wettbewerb	211511	2V+2Ü	5	Farhauer	Deutsch
Betriebliches Rechnungswesen	2099	2V+2Ü	5	Flagmeier	Deutsch
Kostenrechnung	210741	2V+2Ü	5	Obermaier	Deutsch
Management und Unternehmensführung	105602	3V+2Ü	9	Steinhuber	Deutsch
Sozialpolitik	201403	2V+2Ü	5	Farhauer	Deutsch
Aufbaumodul Didaktik der Wirtschaftswissenschaften	705825	2Ü	2	Hopf, Wallstein	Deutsch
Basismodul Grundlagen der Didaktik der Wirtschaftswissenschaften	705823	2V+2WÜ	5	Hopf, Wallstein	Deutsch
Vertiefungsmodul Didaktik der Wirtschaftswissenschaften	705824	2S	5	Hopf, Wallstein	Deutsch
Finanzmathematik	705821	2V	3	Eder	Deutsch
Wirtschaftsrechnen	705822	2V	3	Eder	Deutsch

Hinweis (vgl. §3 der Fachstudien- und Prüfungsordnung für den Bachelor Mathematik):

Das Wahlfach *Wirtschaftsdidaktik* können nur Studierende wählen, die zugleich an der Universität Passau im Studiengang für das Lehramt an Gymnasien mit der Unterrichtsfachkombination Mathematik-Wirtschaftswissenschaften immatrikuliert sind oder dieses Lehramtsstudium bereits abgeschlossen haben

Wahlfach „Quantitative Betriebswirtschaftslehre“

Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Corporate Finance II	212320	2V+1,5Ü	5	Entrop	Deutsch
Finanz- und Bankenmanagement	211761	2V+1,75Ü	5	Entrop	Deutsch
Controlling	211401	2V+2Ü	5	Obermaier	Deutsch
Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre	210501	2V+2Ü	5	Obermaier	Deutsch
Futures and Options Management	200411	2V+1Ü	5	Wagner	Deutsch
Technology and Innovation Management	212418	2V+2Ü	5	Häussler	Englisch
Marketing Grundlagen	210941	2V+2Ü	5	Schumann	Deutsch
Marketing Research	212404	2V+2Ü	5	Schumann	Englisch
Betriebliches Rechnungswesen	2099	2V+2Ü	5	Flagmeier	Deutsch
Kostenrechnung	210741	2V+2Ü	5	Obermaier	Deutsch
Supply Chain & Operations Management (Beschaffung und Produktion)	210961	2V+2Ü	5	Otto	Deutsch

Wahlfach „Economics“

Pflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Mikroökonomik	210601	2V+2Ü	5	Grimm	Deutsch
Makroökonomik	211751	2V+2Ü	5	Graf Lambsdorff	Deutsch

Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Growth and Development	212113	2V+2Ü	5	Grimm	Englisch
Marktversagen und Wirtschaftspolitik	211561	2V+2Ü	5	Bauernschuster	Deutsch
Public Finance	212118	2V+2Ü	5	Bauernschuster	Englisch
Institutionenökonomik	211301	2V+2Ü	5	Graf Lambsdorff	Deutsch
Internationale Ökonomik	200112	2V+2Ü	5	Krautheim	Englisch
Makroökonomik offener Volkswirtschaften	201212	2V+2Ü	5	Krautheim	Deutsch
Arbeitsmarktökonomik	212103	2V+2Ü	5	Farhauer	Deutsch
Markt und Wettbewerb	211511	2V+2Ü	5	Farhauer	Deutsch

Module zu „Fremdsprachen und Schlüsselqualifikationen“ (Auswahl)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
FFA Aufbaustufenmodul 1	542001	2V	3	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Englisch
FFA Aufbaustufenmodul 2	542002/ 542003	2V	3	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Englisch
Softskills im IT-Umfeld	407558	Blockveranstaltung	3	wird vom ZfS festgelegt	Englisch
Praktikum für Mathematik	407680	240 Stunden	4	alle Dozierende	Deutsch

Weitere anrechenbare Schlüsselqualifikationen unter:

<https://www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/>

Hinweise:

Für das Bestehen der Bachelorprüfung gemäß § 9 Abs. 2 AStuPO sind nach § 4 Absatz 2 FStuPO folgende Pflicht- und Wahlpflichtmodule zu absolvieren und insgesamt **mindestens 180 ECTS-Leistungspunkte** zu erwerben:

- i. jedes der Pflichtmodule im Pflichtfach „Mathematik“ im Gesamtumfang von **81 ECTS-Leistungspunkten** und gegebenenfalls jedes der Pflichtmodule im gewählten Wahlfach,
- ii. Wahlpflichtmodule im Pflichtfach Mathematik im Gesamtumfang von **mindestens 49 ECTS-Leistungspunkten**, wovon **mindestens 18 ECTS-Leistungspunkte** aus dem Bereich Angewandte Mathematik und **mindestens 18 ECTS-Leistungspunkte** aus dem Bereich Reine Mathematik stammen müssen,
- iii. Wahlpflichtmodule und gegebenenfalls vorhandene Pflichtmodule im gewählten Wahlfach im Gesamtumfang von **mindestens 35 ECTS-Leistungspunkten**,
- iv. das Wahlpflichtmodul aus dem Bereich der Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung oder die Wahlpflichtmodule aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen im Gesamtumfang von **mindestens drei ECTS-Leistungspunkten** und
- v. die Bachelorarbeit (12 ECTS-Leistungspunkte).

Für Übersichtslisten zur Anrechenbarkeit und Modulgruppenzuordnung siehe

www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/

Inhaltsverzeichnis

Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Data Science	20
Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Quantitative BWL	21
Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Economics	22
Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Informatik	23
5100 Grundlagen der Informatik	PN 400110 24
5102 Programmierung I	PN 405282 26
5105 Technische Informatik	PN 413151 28
5160 Basiskurs Mathematik	PN 411110 30
5172 Lineare Algebra I	PN 400600 31
5200 Algorithmen und Datenstrukturen	PN 405127 33
5204 Rechnerarchitektur	PN 405062 35
5272 Analysis I	PN 400700 37
5274 Lineare Algebra II	PN 401812 39
5300 Software Engineering	PN 401201 41
5302 Programmierung II	PN 405283 43
5305 Rechnernetze	PN 405058 45
5306 Theoretische Informatik I	PN 405006 47
5308 Theoretische Informatik II	PN 405007 49
5312 Information Retrieval und Natural Language Processing	PN 405375 51
5314 Datenbanken und Informationssysteme I	PN 405019 53
5363 Complex Systems Engineering	PN 445020 55
5370 Einführung in die Stochastik	PN 400930 57
5372 Analysis II	PN 401811 59
5400 Datenbanken und Informationssysteme II	PN 405347 61
5402 Verteilte Systeme	PN 405002 63
5452 Bildverarbeitung	PN 442060 65

5461	Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	PN 442030	67
5462	Grundlagen der Dynamischen Systeme	PN 441040	69
5470	Mathematische Software	PN 411120	71
5610	Praktische Parallelprogrammierung	PN 405281	73
5670	Logik für Informatiker	PN 405287	75
5710	Algorithmische Graphentheorie und perfekte Graphen	PN 415347	77
5718	Competitive Programming	PN 407609	79
5730	Optimierung	PN 405205	81
5731	Einführung in die Numerik	PN 401814	83
5739	Geometric Modelling	PN 405164	85
5750	Gewöhnliche Differentialgleichungen	PN 401817	87
5751	Numerische Methoden der Linearen Algebra	PN 407606	89
5752	Vektoranalysis	PN 405153	91
5753	Signalanalyse	PN 405203	92
5754	Approximationstheorie	PN 451403	94
5755	Funktionentheorie	PN 105591	96
5756	Funktionalanalysis	PN 451404	97
5779	Data Science	PN 405218	99
5780	Computeralgebra	PN 405110	101
5812	Stochastische Simulation	PN 405156	103
5814	Wahrscheinlichkeitstheorie	PN 455341	104
5818	Stochastische Analysis	PN 405413	106
5830	Grundlagen der Geometrie	PN 405332	107
5832	Algebra und Zahlentheorie I	PN 405149	109
5833	Algebra und Zahlentheorie II	PN 405189	111
5834	Differentialgeometrie	PN 405192	113
5861	Mathematische Logik	PN 412501	114

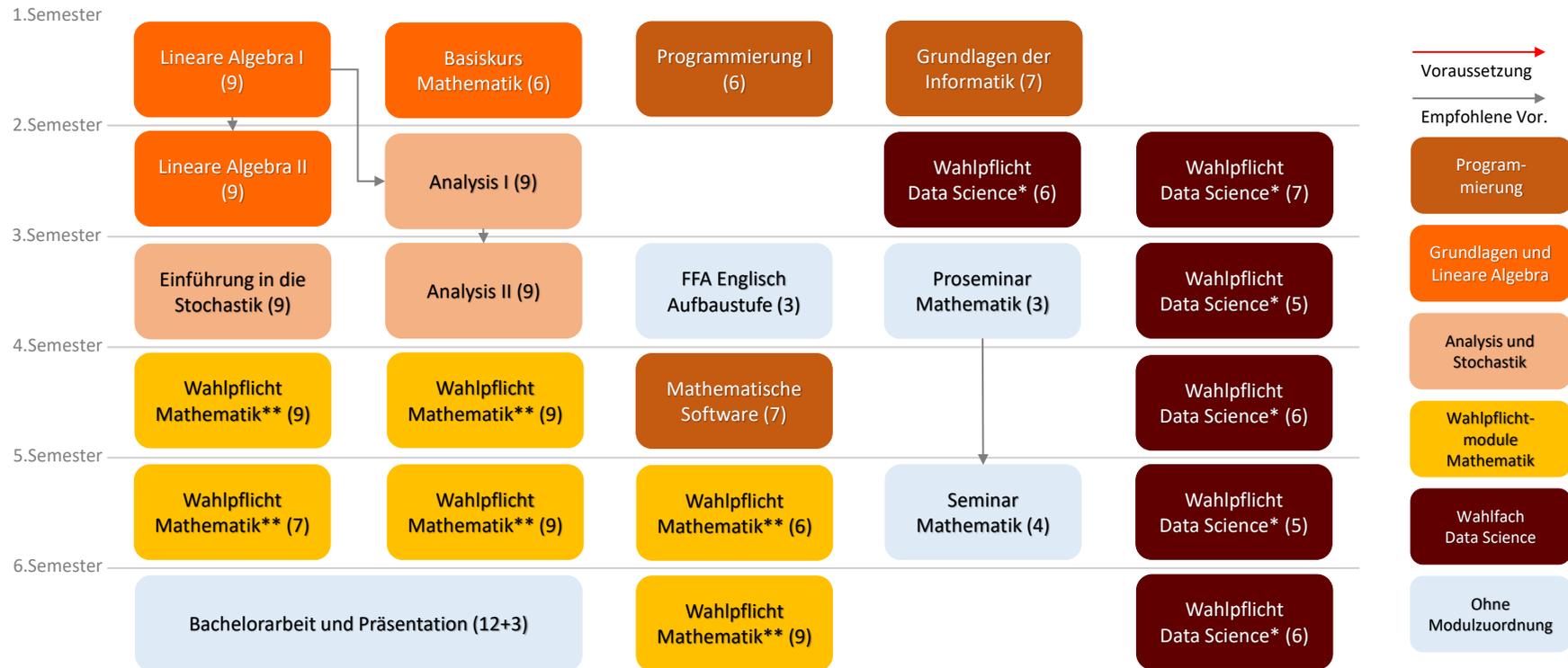
5870	Zahlentheorie	PN 405330 116
5908	Wavelet-basierte Methoden in der Bildverarbeitung	PN 405222 118
5952	Randomisierte Algorithmen	PN 405388 120
5960	Partielle Differentialgleichungen	PN 415167 122
5962	Symbolische Dynamik und Kodierung	PN 405212 124
5962	Control of Stochastic Systems	PN 405239 126
5963	Numerik von Differentialgleichungen	PN 401012 128
5965	Topologie	PN 415382 130
5996	Markov-Ketten	PN 455346 132
6021	Mathematische Statistik	PN 401013 134
6046	Discrete Mathematics	PN 471511 135
6056	Perkolation auf Graphen	PN 451018 136
6073	Stochastische Prozesse	PN 405193 138
6110	Klassische Harmonische Analysis	PN 415346 140
6113	Einführung in die Approximationstheorie	PN 455460 142
6117	Convex Geometry and Applications to Linear Programming	PN 472730 144
6130	Graphentheorie	PN 412502 146
6132	Random Graphs	PN 405340 148
6140	Exemplary & Effective Programming (in C++ with CoCoALib)	PN 413152 149
6194	Spieltheorie	PN 405331 152
6218	Maß- und Integrationstheorie	PN 455510 154
30454	Bilanzen	PN 210841 156
30903	Corporate Finance II	PN 212320 158
30909	Finanz- und Bankmanagement	PN 211761 160
31350	Controlling	PN 211401 162
31364	Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre	PN 210501 164
31800	Corporate Finance	PN 210761 166

31810	Futures and Options Management	PN 200411	168
32300	Mikroökonomik	PN 210601	170
32420	Growth and Development	PN 212113	172
32720/32730	Technology and Innovation Management	PN 212418	174
33150	Personal	PN 211041	176
34600	Marketing Grundlagen	PN 210941	178
34700	Marketing Research	PN 212404	180
35555	Einführung in die Ökonometrie	PN 212109	182
35560	Einführung in die Zeitreihenanalyse	PN 212107	183
35570	Introductory Microeconometrics	PN 212115	185
35620	Computergestützte Statistik – Einführung in R	PN 212119	186
35852	Marktversagen und Wirtschaftspolitik	PN 211561	188
35860	Public Finance	PN 212118	190
36300	Institutionenökonomik	PN 211301	192
36302	Makroökonomik	PN 211751	194
36750	Internationale Ökonomik (International Economics)	PN 200112	196
37000	Makroökonomik offener Volkswirtschaften (International Macroeconomics)	PN 201212	198
37404	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik	PN 250701	201
37406	Betriebliche Anwendungssysteme	PN 201002	203
37654/37655	Wissensmanagement	PN 201009	205
38750	Arbeitsmarktökonomik	PN 212103	208
38760	Markt und Wettbewerb	PN 211511	210
39010	Betriebliches Rechnungswesen	PN 2099	212
39020	Kostenrechnung	PN 210741	214
39100/39101	Betriebswirtschaftslehre I: Management und Unternehmensführung	PN 105602	217
39200	Sozialpolitik	PN 201403	219

39408	Aufbaumodul Didaktik der Wirtschaftswissenschaften	PN 705825	221
39425/39400	Basismodul Grundlagen der Didaktik der Wirtschaftswissenschaften		
	PN 705823		223
39428	Vertiefungsmodul Didaktik der Wirtschaftswissenschaften	PN 705824	225
39448	Finanzmathematik	PN 705821	227
39449	Wirtschaftsrechnen	PN 705822	228
39701	Supply Chain & Operations Management (Beschaffung und Produktion)	PN	
	210961		229
41631	Digital Humanities I	PN 105624	230
41631	Digital Humanities II	PN 105625	232
41641	Einführung in die Kulturdigitalisierung/Digitalisierung des kulturellen Erbes		
	PN 105622		233
41644	Computergestützte Informationsanalyse und -verarbeitung (in den Geisteswissenschaften)	PN 105623	
			235
61055	Soft Skills im IT-Umfeld	PN 407558	237
90595/90596	FFA Aufbaustufenmodul 1	PN 542001	239
90596/90597	FFA Aufbaustufenmodul 2	PN 542002/ 542003	241
	Seminar	PN 411401	243
	Proseminar	PN 411402	245
	Bachelorarbeit	PN 419900	247
	Präsentation der Bachelorarbeit	PN 418999	249
	Praktikum für Mathematik	PN 407680	250

Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Data Science

Beispiel Studienablaufplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Data Science

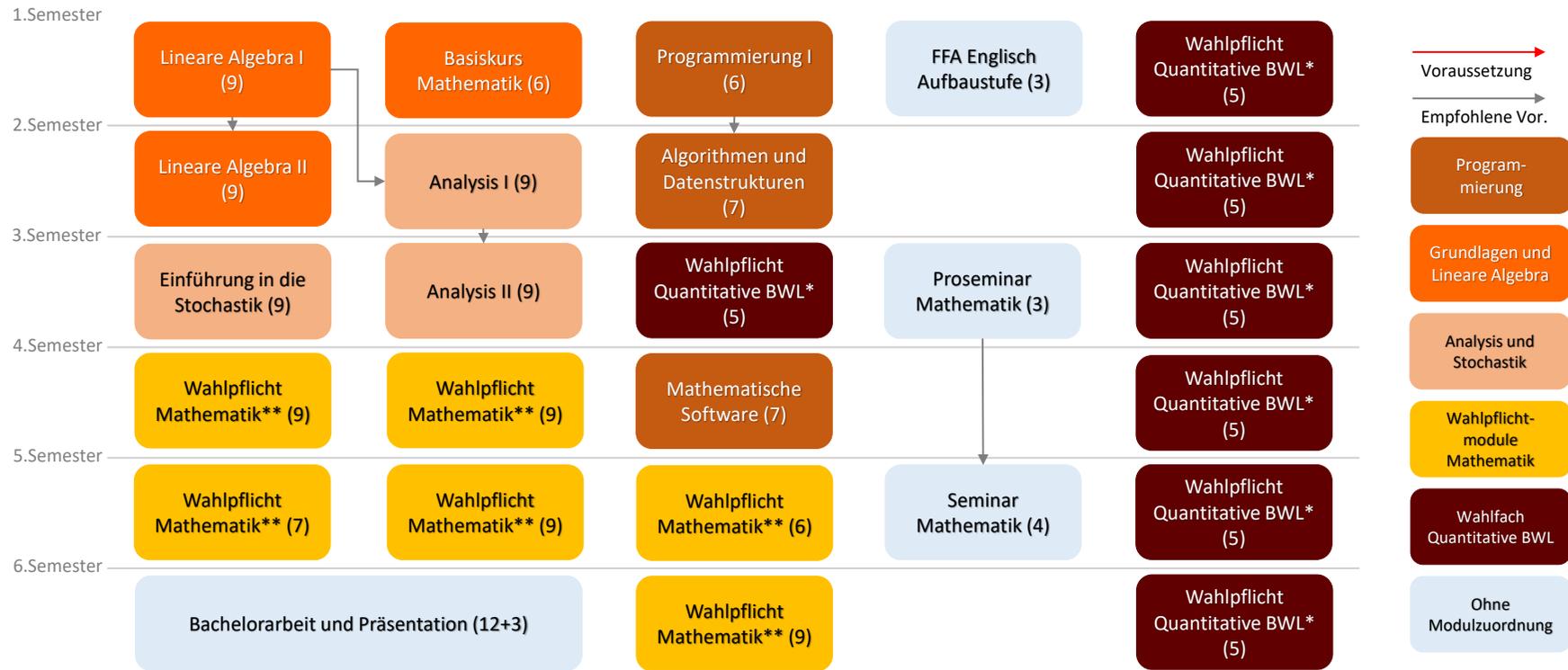


* Wahlfach ≥ 35

**Modulgruppen Reine Mathematik und Angewandte Mathematik jeweils ≥ 18; Reine Mathematik + Angewandte Mathematik ≥ 49

Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Quantitative BWL

Beispiel Studienablaufplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre

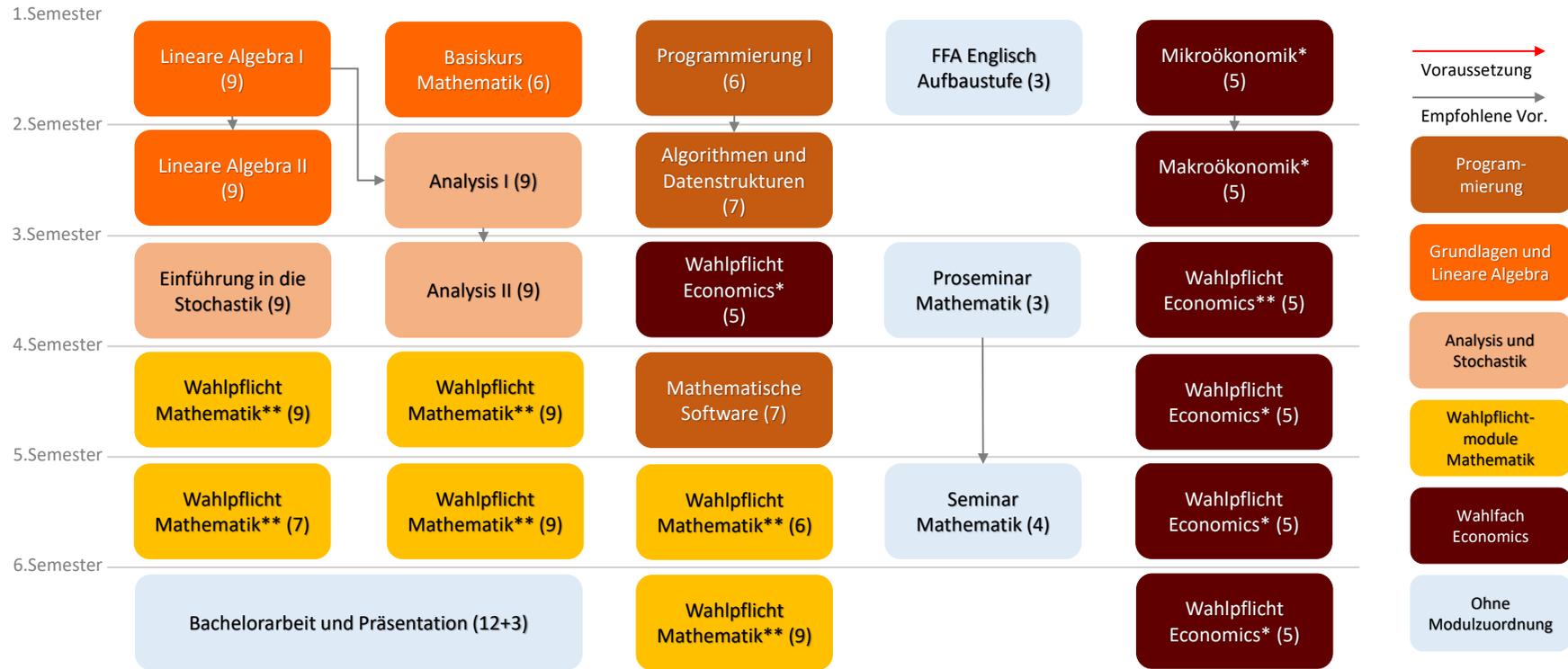


* Wahlfach ≥ 35

**Modulgruppen Reine Mathematik und Angewandte Mathematik jeweils ≥ 18; Reine Mathematik + Angewandte Mathematik ≥ 49

Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Economics

Beispiel Studienablaufplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Economics

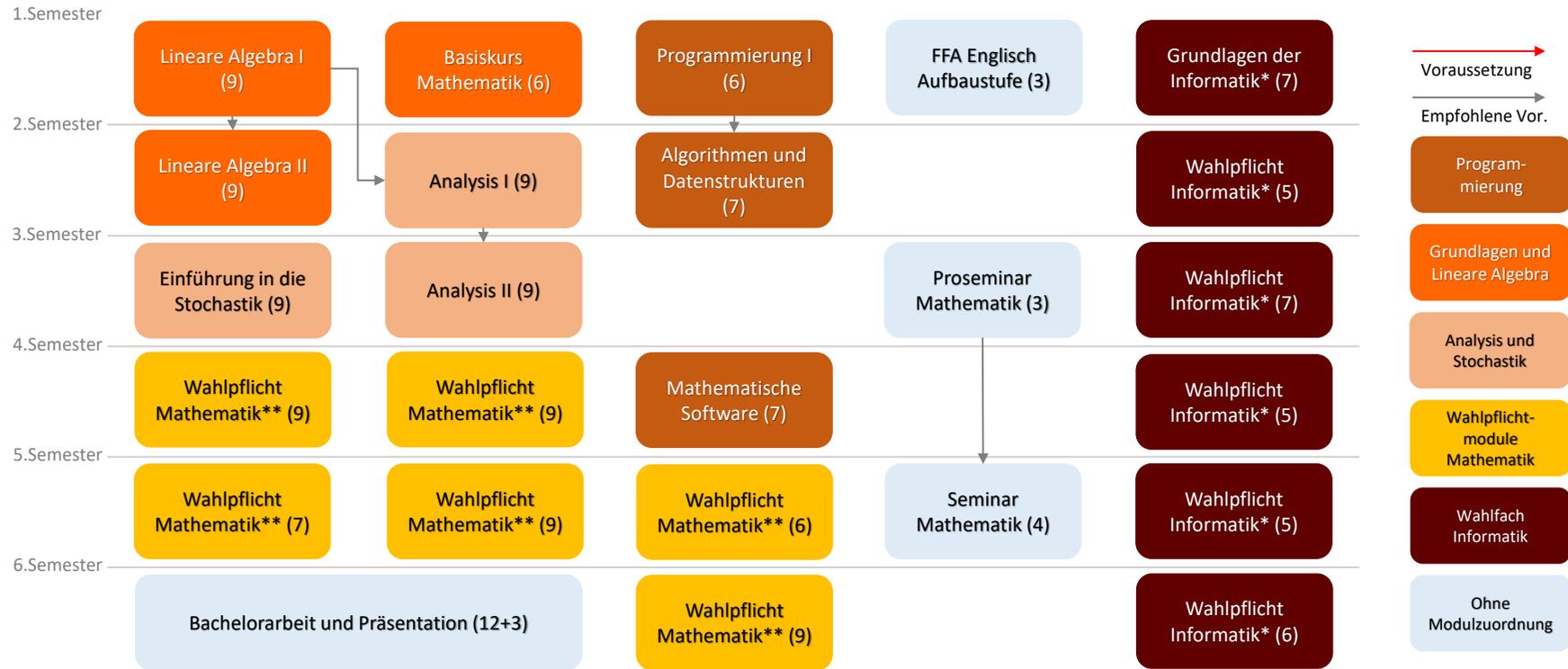


* Wahlfach ≥ 35

**Modulgruppen Reine Mathematik und Angewandte Mathematik jeweils ≥ 18; Reine Mathematik + Angewandte Mathematik ≥ 49

Beispiel Studienplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Informatik

Beispiel Studienablaufplan Bachelor Mathematik mit Wahlfach Informatik



* Wahlfach ≥ 35

**Modulgruppen Reine Mathematik und Angewandte Mathematik jeweils ≥ 18; Reine Mathematik + Angewandte Mathematik ≥ 49

5100	Grundlagen der Informatik	PN 400110
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Hammer	
Dozent(in)	Hammer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Programmierung“, Pflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis für Strukturen, Formalismen und Beschreibungs- und Beweisprinzipien in der Informatik.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden lernen mehrere formale Sprachen der Informatik kennen und lernen, und Probleme in diesen Sprachen auszudrücken.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Absolventen der Veranstaltung sind in der Lage, elementare Konzepte und Strukturen der Informatik losgelöst von einer aktuellen Programmiersprache zu erkennen, einzuschätzen und geeignet anzuwenden.</p>	
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Konzepte, die der Informatik zu Grunde liegen: Informationssysteme, Aussagenlogik, Grundprinzipien der Programmierung und des Softwareentwurfs, Induktion und Rekursion, elementare Algorithmen, elementare Konzepte und formale Syntax und Semantik von	

	Programmiersprachen.
Studien-/Prüfungsleistungen	120 min. Klausur (zur Klausurzulassung Bearbeitung von Übungen)
Medienformen	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur	Skript Broy: Informatik – eine grundlegende Einführung, Teil 1+2 Springer Lehrbuch Sommer/Gumm: Einführung in die Informatik, Oldenbourg

5102	Programmierung I	PN 405282
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Bachmaier, Größlinger	
Dozent(in)	Bachmaier, Größlinger	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Programmierung“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft), B. Sc. Internet Computing, B. Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erlernen einführende und grundlegende Kenntnisse in der Programmierung mit Java. Insbesondere kennen sie alle Kontroll- und grundlegende Programmstrukturen. Zusammen mit dem Modul Programmierung II werden Grundlagen für das Arbeitsgebiet Software-Entwicklung gelegt und praktisch eingeübt.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können einfache statische und dynamische Datenstrukturen erstellen und einzusetzen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage einfache Algorithmen nach einer abstrakten Spezifikation in Code umzusetzen und einfache Programme eigenständig zu erstellen.</p>	
Inhalt	<p>Die Vorlesung führt in die grundlegenden Konzepte der Programmierung, insbesondere der objektorientierten Programmierung mit Java ein. Der Stoff der Vorlesung wird in den Übungen durch praktische Beispiele und Programmieraufgaben vertieft. Konkrete Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Java, was ist das 	

	<ul style="list-style-type: none">• Datenstrukturen• Kontrollstrukturen• Programmstrukturen• Zusammengesetzte Datenstrukturen• Dynamische Datenstrukturen• Benutzung von Datenstrukturen aus der Funktionsbibliothek• Einfache Algorithmen• Ausnahmebehandlung• Graphische Bedienoberflächen
Studien-/Prüfungsleistungen	90 Minuten Klausur
Medienformen	Beamer und Tafel, Übungen werden interaktiv im Rechneraum besprochen
Literatur	Peter Pepper, Programmieren Lernen, 3. Auflage, Springer, 2007

5105	Technische Informatik	PN 413151
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Katzenbeisser	
Dozent(in)	Katzenbeisser	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungen + 65 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen Komponenten von einfachen und komplexeren Digitalschaltungen und die grundlegenden Synthese- und Qualitätssicherungsverfahren kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Sie können mit den grundlegenden Formalismen wie Boolesche Algebra, endliche Zustandsautomaten, Binäre Entscheidungsdiagramme, Zeichenströme umgehen und Schaltnetze und Schaltwerke aus entsprechenden formalen Beschreibungen synthetisieren und optimieren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Sie können unterschiedliche Arten der Information digital darstellen und zur Informationsverarbeitung geeignete digitale Schaltungen spezifizieren und entwerfen, testen und ihr Zeitverhalten analysieren.</p>	
Inhalt	<p>Informationsdarstellung: Zahlendarstellung (Ganzzahlen, Festkommazahlen, Zweierkomplement), Zeichendarstellung, fehlererkennende und -korrigierende Kodierungen.</p> <p>Boolesche Funktionen: Grundbegriffe, Normalformen, Umsetzung durch programmierbare logische Felder, Berechnung des</p>	

	<p>Minimalpolynoms durch Verfahren von Quine-McCluskey, Binäre Entscheidungsdiagramme.</p> <p>Kombinatorische Schaltkreise (Schaltnetze): Logikgatter, Hierarchie, arithmetische Schaltkreise, ALU, Einführung in kombinatorische Synthese und Verifikationsverfahren.</p> <p>Sequentielle Schaltkreise (Schaltwerke): Speicherelemente, Zustandsautomaten und ihre Äquivalenz zu sequentiellen Schaltkreisen, Zustandsminimierung, Einführung in sequentielle Synthese, Speicherfelder und Busse.</p> <p>Analyse des Zeitverhaltens von kombinatorischen und sequentiellen Bausteinen.</p> <p>Entwurf und Programmierung eines einfachen Mikroprozessors, Analyse und Optimierung seines Zeitverhaltens.</p> <p>Qualitätssicherung und Testverfahren: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, Grundlagen der Automatischen Testmuster-generierung, prüfgerechter Entwurf.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	90-min. Klausur
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Simulationswerkzeuge.
Literatur	<p>Becker, Molitor, "Technische Informatik: Eine einführende Darstellung" (Oldenbourg, 2008)</p> <p>Keller, Paul, "Hardware Design: Formaler Entwurf digitaler Schaltungen" (Teubner, 2005)</p> <p>Eggersglüß, Fey, Polian, "Test digitaler Schaltkreise" (De Gruyter Oldenbourg, 2014)</p> <p>Folienkopien</p>

5160	Basiskurs Mathematik	PN 41110
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozierende der Mathematik	
Dozent(in)	Alle Dozierende der Mathematik	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Grundlagen und Lineare Algebra“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 60 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Vertieftes Verständnis und sichere Beherrschung des gymnasialen Lehrstoffs der Mathematik, einschließlich optionaler oder durch Lehrplanänderungen verkürzter Inhalte	
Inhalt	Mögliche Themengebiete sind: Vorteilhafte Rechenmethoden, elementare Zahlentheorie, Dreiecksgeometrie, Abbildungsgeometrie, Polynome in einer Unbestimmten, Trigonometrie, Kombinatorik, Ungleichungen, grundlegende Funktionenlehre, komplexe Zahlen, Raumgeometrie	
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben	
Medienformen	Tafelanschrieb, Onlinekurs, Vorlesungsskript	
Literatur	A. Kemnitz, Mathematik zum Studienbeginn, Vieweg 2011 W. Scharlau, Schulwissen Mathematik, Vieweg 2001	

5172	Lineare Algebra I	PN 400600
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth	
Dozent(in)	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Grundlagen und Lineare Algebra“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die wichtigsten Konzepte und Methoden der elementaren Aussagenlogik, der Mengenlehre und der linearen Algebra sind den Studierenden bekannt.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können elementare mathematische Beweise selbständig durchführen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage wichtige Sachverhalte und Verfahren der linearen Algebra zu begründen und in Anwendungen adäquat einzusetzen.</p>	
Inhalt	<p>Als Grundlage für alle weiteren Mathematikvorlesungen werden die elementaren Konzepte der Aussagenlogik und die wichtigsten Beweistechniken vorgestellt und an Beispielen eingeübt. Darüber hinaus werden die Grundbegriffe der Mengenlehre eingeführt. Dabei werden Relationen (insbesondere Ordnungs- und Äquivalenzrelationen) und Abbildungen (insbesondere Injektivität, Surjektivität, Bilder und Urbilder) eingehend diskutiert. Vollständige Induktion und Rekursion werden als Beweis- und Definitionsprinzipien erläutert. Die für al-</p>	

	<p>le weiteren logischen und mathematischen Überlegungen notwendigen algebraischen Grundstrukturen (insbesondere Halbgruppen, Gruppen, Ringe und Körper) werden behandelt. Außerdem werden die Körper der rationalen, reellen und komplexen Zahlen besprochen.</p> <p>Im Mittelpunkt stehen anschließend die zentralen Konzepte der linearen Algebra. Es werden Vektorräume, Basen, Dimension und lineare Abbildungen studiert. Matrizen und Determinanten sowie die Darstellung linearer Abbildungen durch Matrizen werden ausführlich untersucht.</p> <p>Lösbarkeitskriterien und –verfahren für lineare Gleichungssysteme sowie die Beschreibung ihrer Lösungsmengen bilden einen zentralen Bestandteil der Veranstaltung, deren Wichtigkeit an zahlreichen Beispielen demonstriert wird.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Eine Klausur (120 Minuten) oder stattdessen nach Wahl zwei Teilklausuren (je 60 Minuten, einmal in der Semestermitte, einmal am Semesterende) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur	z. B. E.D. Bloch, Proofs and Fundamentals, Birkhäuser 2000 G. Fischer, Lineare Algebra, Vieweg 1997

5200	Algorithmen und Datenstrukturen	PN 405127
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sudholt, Rutter	
Dozent(in)	Sudholt, Rutter	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Programmierung“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Programmierung I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Internet Computing, B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen anschließend die grundlegenden Datenstrukturen und elementare Algorithmen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können die erlernten Datenstrukturen und Algorithmen anwenden und in Programme umsetzen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Lösung von Informatik typischen Problemen zu entwickeln und diese zu bewerten.</p>	
Inhalt	<p>Algorithmen sind die Grundlage zur Lösung von Problemen mit Programmen. Sie sind exakt formulierte Verfahren zur Bearbeitung von Daten. In der Informatik nehmen Algorithmen die zentrale Rolle ein.</p> <p>Inhalte der Vorlesung sind Sortierverfahren, lineare Datenstrukturen, wie Arrays, Listen, sowie Suchbäume, Verfahren für die Verwaltung von Mengen und grundlegende Graphenalgorithmen. Darüber hinaus werden Prinzipien zur Konstruktion von Algorithmen vorgestellt, wie Greedy Verfahren, Divide & Conquer und systematisches Suchen. Ein wesentlicher Be-</p>	

	standteil ist die Bewertung der Algorithmen nach ihrer Effizienz und die daraus abgeleitete Komplexität von Problemen einschließlich NP-harter Probleme.
Studien-/Prüfungsleistungen	90-min. Klausur
Medienformen	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur	Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2001 T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Verlag 2000 Vorlesungsunterlagen

5204	Rechnerarchitektur	PN 405062
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Katzenbeisser	
Dozent(in)	Katzenbeisser	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Internet Computing, B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen Komponenten von Rechnern, den internen Aufbau eines Prozessors, sein Zusammenwirken mit der Anwendungssoftware und mit Betriebssystemkomponenten mittels Befehlssatz und seine Interaktion mit Speicherbausteinen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Sie können Informationsverarbeitung durch programmierbare Rechner am Beispiel des Mikroprozessors MIPS nachvollziehen, die Performanz der Rechner und ihrer Komponenten systematisch bewerten, haben Grundkenntnisse über Programmierung in Maschinensprache und ihren Zusammenhang mit Hochsprachen-Konstrukten sowie die Hierarchie unterschiedlicher Typen von Speichern.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, für eine gegebene algorithmische Aufgabe ihre Abarbeitung durch die Prozessor-Hardware in Interaktion mit einer Speicherhierarchie einzuordnen, einen adäquaten Rechnertyp und die benötigte Leistungsfähigkeit seiner Komponenten mit den dafür geeigneten Metriken zu spezifizieren.</p>	

Inhalt	Einführender Überblick über Hardwareentwurf und Fertigung Metriken zur Performanzbewertung Befehlssatz und Schnittstelle mit der Software Interner Aufbau eines Prozessors, Maßnahmen zur Leistungssteigerung Speicher, Speicherhierarchie Multiprozessoren, spezielle Architekturen
Studien-/Prüfungsleistungen	90-min. Klausur
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Simulationsprogramme
Literatur	J. L. Hennessy, D. A. Patterson, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann, 5. Ausgabe, 2014 Folienkopien

5272	Analysis I	PN 400700
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer	
Dozent(in)	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Analysis und Stochastik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die grundlegenden Konzepte und Methoden der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation und Integration sind den Studierenden bekannt.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Sie beherrschen die grundlegenden Rechen- und Beweisverfahren der Analysis und können diese selbständig auf neue Probleme anwenden.</p>	
Inhalt	<p>Als Grundlage für alle weiteren Resultate werden grundlegende algebraische Strukturen behandelt und es wird insbesondere die Ordnungsstruktur der reellen Zahlen axiomatisch beschrieben. Der Absolutbetrag für reelle und komplexe Zahlen, metrische Räume sowie der Normbegriff in Vektorräumen werden nebst elementaren topologischen Begriffen eingeführt. Es werden Folgen und Reihen (insbesondere Potenzreihen) und ihre Konvergenz studiert. Grenzwerte und Stetigkeit von reellen und komplexen Funktionen (aber auch Funktionen auf metrischen Räumen) sind ein weiteres Thema sowie zentrale Sätze über stetige Funktionen (Zwischenwertsatz, Satz vom steti-</p>	

	<p>gen Bild kompakter Mengen, Satz vom Maximum und Minimum, Satz zur gleichmäßigen Stetigkeit). Ein weiteres zentrales Thema ist die Differentiation von Funktionen einer reellen Veränderlichen. Diese wird ausführlich behandelt, insbesondere werden die wichtigsten Differentiationsregeln bewiesen. Anwendungen der Differentiation (Satz von Rolle, Mittelwertsätze, Monotonie, Maxima und Minima, Konvexität, Taylorscher Formel, Taylorreihen) werden ausgiebig untersucht. Auch werden elementare Funktionen wie Polynome, rationale Funktionen, Exponentialfunktion, allgemeine Potenzen, Logarithmen, trigonometrische Funktionen und ihre Umkehrfunktionen eingeführt und ihre Eigenschaften abgeleitet.</p> <p>Bei allen angegebenen Themengebieten wird auf den logischen Aufbau Wert gelegt und auch die notwendigen Beweismethoden werden ausführlich behandelt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur	z.B. O. Forster, Analysis 1, Vieweg 1999 H. Heuser, Lehrbuch der Analysis. Teil 1, Vieweg 2009

5274	Lineare Algebra II	PN 401812
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth	
Dozent(in)	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein, Zumbrägel, Wirth	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Grundlagen und Lineare Algebra“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die Resultate über die möglichst einfache Darstellung von Endomorphismen von Vektorräumen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können die oben genannten Resultate in geeigneten Anwendungssituationen benutzen. Die Studierenden können auch kompliziertere Beweise nachvollziehen und eigenständig modifizieren.</p>	
Inhalt	<p>Der erste Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit den Normalformen von Endomorphismen in Vektorräumen. Dazu werden zunächst Polynomringe studiert. Dann werden Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen und Endomorphismen und ihre Bedeutung bei der Untersuchung von Ähnlichkeit, Diagonalisierbarkeit und Triagonalisierbarkeit von Matrizen und Endomorphismen behandelt. Die Jordansche Normalform von Matrizen wird in Spezialfällen angegeben.</p> <p>Der zweite Teil der Vorlesung setzt sich mit euklidischen und unitären Räumen und den damit zusammenhängenden Konzepten auseinander. So werden Bilinearformen, Skalarprodukte, Orthonormalbasen und adjungierte lineare Abbildungen</p>	

	studiert. Die Eigenschaften selbstadjungierter, orthogonaler und unitärer linearer Abbildungen und ihre Beziehung zu entsprechenden Matrizen werden untersucht. Schließlich werden die erzielten Resultate zum Beispiel bei der Darstellung von Bilinearformen auf euklidischen Räumen und bei der Hauptachsentransformation von Quadriken angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur	z. B. F. Lorenz, Lineare Algebra II, BI-Verlag 1989

5300	Software Engineering	PN 401201
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Fraser, Hammer	
Dozent(in)	Fraser, Hammer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 30 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Programmierung I, Grundlagen der Informatik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Informatik (vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Entwicklung und Wartung von Softwaresystemen. Insbesondere erlernen sie die Anwendung der Konzepte Divide & Conquer, Einfachheit, Rigor und Formalisierung, Strukturierung, Abstraktion und Hierarchie sowohl auf die Organisation des Softwareentwicklungsprozesses als auch auf die zu entwickelnde Software selbst.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse über die Konzepte werden in den Übungen vertieft und angewendet. Zusätzlich zu dieser Veranstaltung wird im Software-Engineering-Praktikum ein reales Softwareprojekt simuliert und in einer Lerngruppe abgearbeitet.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Softwaresysteme zu projektieren, beim Projektmanagement von großen Systemen kompetent mitzuwirken, Konzepte und Werkzeuge zur Softwareentwicklung in der Praxis einzusetzen, die Qualität von Software zu beurteilen und qualitätsverbessernde Maßnahmen auszuwählen.</p>	

Inhalt	<p>Die Vorlesung behandelt die wichtigsten Prinzipien und Verfahren der Softwaretechnik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none">• Projekt-Management, Metriken, Team-Work, Risiko-Management• Softwareprozeß-Modelle, Prozess-Aktivitäten• Agile-Development, eXtreme Programming• Software-Architektur• Refactoring• Software-Engineering-Tools• Versionsverwaltungssysteme (RCS, CVS, Subversion, Mercury)• Free-Software, Software-Lizenzen, Patente• Software-Qualität, Software-Analyse, Testing• Automatisches Testen, Assertion-Checking, Unit-Testing (JUnit)• Software-Verifikation• Web-Service-orientierte Software-Entwicklung• Graph-Modelle von Softwaresystemen, Software-Struktur-Analyse, Relational Querying• Software-Clustering, Layout-basierte Software- Dekomposition• Intellectual-Property und Software-Lizenzen• Cloud-Computing
Studien-/Prüfungsleistungen	90-min. Klausur
Medienformen	Beamer + Tafel
Literatur	<p>Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Band1, Software-Entwicklung. 2. Aufl., Elsevier-Verlag, 2001</p> <p>Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl., Addison-Wesley, 2004</p> <p>Ghezzi, Jazayeri, Mandrioli: Fundamentals of Software Engineering. 2. Aufl., Pearson Education, 2002 Gamma</p> <p>Helm et.al: Design Patterns. Addison-Wesley, 1995</p>

5302	Programmierung II	PN 405283
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Bachmaier	
Dozent(in)	Bachmaier	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Programmierung I, Algorithmen und Datenstrukturen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden haben erweiterte Programmierkenntnisse und -erfahrung, um größere Java-Programme mit mehr als 100 Zeilen Code eigenständig und durchwegs objektorientiert zu realisieren. Aufgrund des vermittelten Hintergrundwissens können Sie systematisch den internen Ablauf von Java einschätzen und effizienten Programmcode schreiben.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können sauber und verständlich Programme nach grundlegenden software-technischen Prinzipien entwickeln.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage auch größere Java-Programme zu realisieren. Sie können sich eigenständig und schnell in Programm-Bibliotheken oder zukünftige Features von Java oder ähnlichen Programmiersprachen einarbeiten.</p>	
Inhalt	Aufbauend auf Programmierung I vermittelt Programmierung II fortgeschrittene Programmierkonzepte in Java. Diese Konzepte werden beim Erstellen größerer imperativer	

	<p>Programme in der Programmiersprache Java auch praktisch eingesetzt. Neben syntaktisch korrektem und fehlerarmen objektorientiertem Programmieren wird großer Wert auf Verständlichkeit und Stil des entstehenden Programmcodes gelegt. Durch die Vorschaltung einer rechnergestützten Prüfung der Abgaben (durch den Praktomat) wird die Einhaltung dieser Anforderungen restriktiver gefordert und geprüft als dies durch alleinige manuelle Korrektur der Fall wäre.</p> <p>Konkrete Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none">• Programmierstil• Objekte und Klassen• Objektorientierte Programmierung• Fehlerbehandlung• Ein- und Ausgabe• Generische Datentypen• Container• Nebenläufigkeit• Graphische Oberflächen mit Swing
Studien-/Prüfungsleistungen	Portfolio (Praktomatübungen mit ca. 4 Programmieraufgaben verteilt über das Semester)
Medienformen	Beamer und Tafel, Übungen werden online am Praktomaten abgegeben
Literatur	<p>Peter Pepper, Programmieren Lernen, 3.Auflage, Springer, 2007</p> <p>Christian Ullenboom, Java ist auch nur eine Insel, 7. Auflage, Galileo Computing 2007</p> <p>The Java Tutorial, Sun Microsystems Code Conventions for the Java Programming Language, Sun Microsystems</p> <p>Joshua Bloch, Effective Java Programming Guide, Addison-Wesley, 2005</p> <p>Bruce Eckel, Thinking in Java, Fourth Edition, Prentice Hall</p> <p>James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, The Java Language Specification, Third Edition, The Java Series, Addison Wesley 2005</p>

5305	Rechnernetze	PN 405058
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	de Meer	
Dozent(in)	de Meer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Rechnerarchitektur, Technische Grundlagen der Informatik/Technische Informatik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die wichtigsten Protokollelemente und die Architektur des Internets. Anhand der Internet-Architektur können fundamentale Problemstellungen der Rechnerkommunikation eingeordnet und verstanden werden. Diese Problemstellungen beziehen sich auf funkbasierter Kommunikation, Fragen des Netzmanagements, der Sicherheit in der Kommunikation, der Mobilität in Netzen und der Multimediakommunikation.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können praktische Netzprogrammierung prinzipiell realisieren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden erhalten die Kompetenz, elementare Zusammenhänge im Bereich von Rechnernetzen zu verstehen, einzuordnen und geeignete Methoden und Protokolle problemabhängig auszuwählen und angepasst zu implementieren.</p>	
Inhalt	Diese Vorlesung umfasst zentrale Algorithmen und Konzepte des TCP/IP Protokoll Stacks. In einem Top-Down-	

	<p>Ansatz wird ein allgemeines Verständnis für Schichtenmodelle, Schnittstellen, Protokolle und Services vermittelt. Unter anderem werden folgende Protokolle (in verschiedenen Schichten) behandelt: DNS, HTTP, SMTP, TCP, UDP, IP, Ethernet, WLAN, MiWAX, GSM, UMTS, LTE. Weitere Inhalte umfassen Prinzipien der funkbasierten Kommunikation, des Mobilitätsmanagements, der Netzsicherheit und des Netzwerkmanagements.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	90-min. Klausur.
Medienformen	Vorlesung: Präsentation und Beamer, Übung: Beamer, Tafel, Rechnerlabor
Literatur	J.F.Kurose/K.W.Ross, Computer Networking, PEARSON Addison Wesley (jeweils neueste Ausgabe, z.Zt. 8th Ed.)

5306	Theoretische Informatik I	PN 405006
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rutter, Sudholt	
Dozent(in)	Rutter, Sudholt	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 30 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen die formalen Berechnungsmodelle und Automatentypen kennen und entwickeln daraus ein Verständnis von abstrakten Maschinen und Berechnungsmodellen. Sie lernen den Unterschied zwischen Determinismus und Nicht-Determinismus kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Sie sind in der Lage insbesondere endliche Automaten anzuwenden und Probleme in regulär, kontextfrei, entscheidbar oder nicht entscheidbar zu klassifizieren. Sie können formale Prinzipien anwenden, wie die Beschreibung von Sprachen durch reguläre Ausdrücke oder kontextfreie Grammatiken, und das Pumping Lemma für Negativbeweise anwenden. Sie entwickeln ein Verständnis für die Schwierigkeit von Problemen, insbesondere in den Kategorien der prinzipiellen und der effizienten Berechenbarkeit.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Sie erwerben die Kompetenz, Konzepte der Informatik mit theoretischen Modellen zu durchdringen. Dies ist für ein höheres Abstraktionsvermögen förderlich.</p>	

Inhalt	<p>Reguläre Mengen, reguläre Ausdrücke, deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Modellierung mit endlichen Automaten, das Pumping Lemma, Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen, kontextfreie Grammatiken und Sprachen, Kellerautomaten, Pumping Lemma, einige Abschlusseigenschaften</p> <p>Turingmaschinen und Berechenbarkeit, Unentscheidbarkeit, Halteproblem, deterministische und nicht-deterministische Turingmaschinen, Simulation von Maschinen, Zeitkomplexität, Grundlagen zu NP, Reduzierbarkeit und ausgewählte NP-harte Probleme</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Hinweis: Besteht aus Theoretische Informatik I+II, siehe Theoretische Informatik II für das Prüfungsformat (PN 405008 für die kombinierte Klausur).</p>
Medienformen	<p>Präsentation mit Beamer und Tafel</p>
Literatur	<p>Vorlesungsunterlagen</p> <p>Hopcroft, Ullman, Motwani: Introduction to Automata Theory, Languages and Computation</p> <p>G. Vossen, K. U. Witt: Grundkurs Theoretische Informatik, Vieweg Verlag</p>

5308	Theoretische Informatik II	PN 405007
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester Hinweis: PN 405008 für die Klausur Theoretische Informatik I+II	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rutter, Sudholt	
Dozent(in)	Rutter, Sudholt	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 25 Std. Übungen + 50 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	4	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Theoretische Informatik I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen weitere Charakterisierungen der regulären Sprachen und die Grundzüge der Komplexitätstheorie und damit der abstrakten Bewertung von Algorithmen kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Sie können die kennengelernten Konzepte bewerten und die jeweils zweckmäßigste Form zu Beschreibung eines Problems finden und anwenden. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, ausgewählte algorithmische Probleme bezüglich ihrer Komplexität zu bewerten und der jeweils richtigen Komplexitätsklasse zuzuordnen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Sie erwerben die Kompetenz, Probleme nach formalen Gesichtspunkten zu klassifizieren.</p>	
Inhalt	Die Untersuchungen überregulärer Sprachen werden ausgebaut, z.B. minimale Automaten, Rechtskongruenzrelationen und ein „genau-dann-wenn“ Pumping Lemma sowie weitere	

	<p>Abschlusseigenschaften und Entscheidbarkeiten bei regulären Sprachen.</p> <p>Es werden die Grundzüge der Komplexitätstheorie eingeführt und die Zeit- und Speicherkomplexität vorgestellt und die Klassen der Komplexitätshierarchie definiert und typische Probleme, insbesondere die Begriffe „tractable“ und „intractable“ erläutert.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	120-min. Klausur (Theoretische Informatik I+II, PN 405008)
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur	Hopcroft, Ullman, Motwani: Introduction to Automata Theory, Languages and Computation I. Wegener: Theoretische Informatik, Teubner

5312 Information Retrieval und Natural Language Processing PN 405375	
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hautli-Janisz
Dozent(in)	Hautli-Janisz
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“
Lehrform/SWS	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
ECTS	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen textbasierter Information-Retrieval-Systeme; effiziente Textindizierung; Boolean und Vektorraum-Retrieval-Modelle; Bewertungs- und Schnittstellenprobleme; Websuche einschließlich Crawling, linkbasierter Algorithmen und Web-Metadaten, Clustering, Klassifikation und Text Mining.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage versetzt werden, kleinere Retrievalanwendungen zu programmieren. Sie verstehen Theorien, Modelle und Methoden des Information Retrieval und können diese praktisch einsetzen.</p>
Inhalt	Information Retrieval ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung des Suchens und Findens von Informationen. Teilgebiete sind die Informationslinguistik (Natural Language Processing), klassische Retrievalmodelle (Boolesches Retrieval, Textstatistik, Vektorraummodell, probabilistisches Modell) sowie Ansätze des Web Information Retrieval. Die folgenden Inhalte werden geboten: Textpräprozessierung

	Invertierte Indexe IR-Modell (z.B. Vektorraum-basiertes IR) Sprachmodelle Linkanalyse Clustering und Klassifikation Informationsextraktion
Studien-/Prüfungsleistungen	90 min. Klausur
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechner
Literatur	Christopher Manning und Hinrich Schütze. Foundations of Statistical Natural Language Processing Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval Eigenes Skriptum

5314	Datenbanken und Informationssysteme I	PN 405019
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Scherzinger	
Dozent(in)	Scherzinger	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Algorithmen und Datenstrukturen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Informatik (vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Einsatz von Datenbanksystemen. Sie kennen die Datenbankanfragesprache SQL und ihre Einbindung in Programmiersprachen. Außerdem lernen sie den grundsätzlichen Aufbau eines Datenbanksystems und die Prinzipien der Zugriffskontrolle kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, auf der Grundlage eines konzeptuellen Entwurfs ein Datenbanksystem mit den Mitteln der Anfragesprache SQL einzurichten und dabei auch die notwendigen Integritätsbedingungen geeignet umsetzen. Außerdem sind sie in der Lage, auch komplexe Anfragen mit der Anfragesprache SQL zu formulieren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, selbständig die grundlegenden Anforderungen aus einer Anwendung in einen methodisch sauberen relationalen Datenbankentwurf zu überführen und ein geeignetes Datenbanksystem einzurichten.</p>	
Inhalt	Datenbankentwurf, insbesondere mit dem Entity-Relationship-	

	<p>Modell</p> <p>Das relationale Modell: Relationen</p> <p>Relationale Anfragesprachen: SQL, SQL-Erweiterungen</p> <p>Einbindung von SQL in Programmiersprachen</p> <p>Integrität: Strukturelle und domänenspezifische Integritätsbedingungen, ECA-Regeln und Trigger</p> <p>Sicherheit und Zugriffsschutz</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	60-min. Klausur
Medienformen	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgaben
Literatur	<p>Ramez Elmasri und Shamkant B. Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium, 3. Edition, 2002</p> <p>Alfons Kemper und André Eickler. Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag, 7. Edition, 2009</p> <p>Datenbanksysteme: Eine Einführung (De Gruyter Studium) De Gruyter Oldenbourg, 10th expanded and updated edition (25. September 2015)</p> <p>Übungsbuch Datenbanksysteme, De Gruyter Oldenbourg 3., aktualisierte und erw. Edition (7. Dezember 2011)</p>

5363	Complex Systems Engineering	PN 445020
Häufigkeit des Modulangebots	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Endres	
Dozent(in)	Endres	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik in Technischen Systemen I, Softwaretechnik für Eingebettete Systeme	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen Instanzen von komplexen Systemen, die mit dem Instrumentarium einer einzelnen Disziplin nicht adäquat behandelt werden können. Sie lernen aktuelle Ansätze, um die Komplexität zu beherrschen und solche Systeme dennoch entwerfen und analysieren zu können.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können die Komplexität von Anwendungen erkennen und systematisiert einordnen. Sie können komplexe Systeme formal beschreiben und prinzipielle Anwendbarkeit von gängigen Entwurfsmethoden bewerten.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, mit aktuellen Entwurfs- und Analysemethoden komplexe Systeme zu behandeln. Sie können für Teilaspekte solcher Systeme geeignete Entwurfsabläufe identifizieren und prinzipiell anwenden. Sie können Eigenschaften wie Emergenz oder Phasenübergänge beschreiben und sich durch geeignete Entwurfsprinzipien zu Nutze machen.</p>	

Inhalt	Beispiele von komplexen Systemen Beschreibungssprachen und –formalismen Methoden zur Analyse, Entwurf und Implementierung von komplexen Systemen Theorie komplexer verteilter Systeme Selbstorganisation, selbstadaptive Systeme, Phasenübergänge, Emergenz
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen	Präsentation und Beamer
Literatur	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5370	Einführung in die Stochastik	PN 400930
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Müller-Gronbach, Gilch	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Analysis und Stochastik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Bachelor Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<u>Kenntnisse</u> Verständnis der Grundkonzepte und zentraler Ergebnisse der Stochastik im Rahmen einfacher Modelle <u>Kompetenzen</u> Fähigkeit zur Modellierung und statistischen Analyse einfacher zufälliger Phänomene	
Inhalt	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, diskrete Verteilung und Verteilung mit Lebesgue-Dichte, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation, elementare bedingte Wahrscheinlichkeit und Erwartung, Unabhängigkeit Grenzwertsätze: Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz Grundbegriffe der schließenden Statistik: Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Testprobleme, Gütekriterien, Maximum-Likelihood Verfahren, Konstruktion von Tests und Konfidenzintervallen unter Normalverteilungsannahme	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	

Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur	Dümbgen: Stochastik für Informatiker Henze: Stochastik für Einsteiger Irlle: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

5372	Analysis II	PN 401811
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer	
Dozent(in)	Kaiser, Müller-Gronbach, Prochno, Sauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Analysis und Stochastik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe und Methoden der Analysis von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher und grundlegende topologische Konzepte in metrischen und normierten Räumen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Aufgabenstellungen, bei denen Stetigkeit und Differentiation von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher eine Rolle spielt, zu bearbeiten. Insbesondere beherrschen sie Grundkonzepte für die Lösung von Optimierungsaufgaben.</p>	
Inhalt	<p>Ein erster zentraler Aspekt ist die Behandlung von Funktionenräumen (z.B. Räume stetiger und differenzierbarer Funktionen), insbesondere algebraische und ordnungstheoretische Strukturen sowie punktweise und gleichmäßige Konvergenz. Weiter ist von fundamentaler Bedeutung für die Veranstaltung die Theorie der Integration von Funktionen einer reellen Variablen nach Riemann, insbesondere die wichtigsten Integrationsmethoden. Des Weiteren werden Erweiterungen der Integraldefinition (z.B. Integral komplexwertiger Funk-</p>	

	<p>tionen und uneigentliche Integrale) sowie Parameterintegrale (z.B. Stetigkeit und Differenzierbarkeit parameterabhängiger Integrale oder Differentiation unter dem Integral) behandelt. Mögliche Anwendungen (z.B. Satz von Weierstraß, Charakterisierung konvexer Funktionen, Integralform des Taylor-Restgliedes) werden aufgezeigt. Das Studium der partiellen und totalen Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer reeller Variablen schließt sich an. Zentrale Ergebnisse der Theorie (z.B. Satz von Schwarz, multivariater Satz von Taylor, multivariater Mittelwertsatz) werden untersucht und angewendet (z.B. Extremwertaufgaben, Charakterisierung der Konvexität). Abschließend werden noch zentrale Ergebnisse der Differentiationsrechnung im \mathbb{R}^n behandelt (z.B. der Satz von der inversen Abbildung, der Satz von der offenen Abbildung, der Satz über implizite Funktionen, Extremwerte mit Nebenbedingungen).</p> <p>Bestimmung der Länge von Kurven und weitere elementare Eigenschaften von Kurven werden außerdem behandelt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur	z.B. O. Forster, Analysis 2, Vieweg 2005 H. Heuser, Lehrbuch der Analysis. Teil 2, Vieweg 2004

5400	Datenbanken und Informationssysteme II	PN 405347
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Scherzinger	
Dozent(in)	Scherzinger	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Datenbanken und Informationssysteme I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik (vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den prinzipiellen Aufbau von Datenbankmanagementsoftware und den Einsatz von Datenbanksystemen. Sie kennen Datenbankanfragesprachen in Theorie (Relationale Algebra, Relationenkalkül, DATALOG) und Praxis (SQL). Außerdem lernen sie den grundsätzlichen Ablauf der Anfragebearbeitung und die Grundzüge des Transaktionsmanagements kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, ein Datenbanksystem methodisch zu entwerfen und eine Optimierung des Datenbankentwurfs mit Hilfe der Normalisierungstheorie durchführen. Außerdem sind sie in der Lage, auch komplexe Anfragen mit der Anfragesprache SQL zu formulieren und geeignete Transaktionsprogramme zu erstellen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, selbständig die funktionalen, transaktionalen und betrieblichen Anforderungen aus einer Anwendung in einen methodisch sauberen relationalen Datenbankentwurf zu überführen und ein geeignetes</p>	

	<p>Datenbanksystem einzurichten. Grundsätzlich können Sie alle für den Betrieb eines Datenbanksystems notwendigen Maßnahmen planen und durchführen. Außerdem Korrektheit und Wartbarkeit beurteilen und ggf. Maßnahmen zu seiner Optimierung anwenden. Daneben haben die erfolgreichen Teilnehmer das methodische Rüstzeug für die wissenschaftliche Arbeit im Bereich Datenbanken und Informationssysteme erworben und können ein Datenbanksystem prinzipiell hinsichtlich seiner Performanz beurteilen.</p>
Inhalt	<p>Datenbankarchitektur Das relationale Modell: Relationale Algebra, DATALOG, Relationenkalkül Relationale Entwurfstheorie: Funktionale Abhängigkeiten, Mehrwertige Abhängigkeiten, Zerlegungen, Normalformen Grundzüge der Anfragebearbeitung: Logische Optimierung, Physische Optimierung, Kostenmodelle Grundzüge des Transaktionsmanagements: Read-Write Modell, Synchronisation, Fehlerbehandlung Sicherheit und Zugriffsschutz</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	60-min. Klausur
Medienformen	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgaben
Literatur	<p>Ramez Elmasri und Shamkant B. Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium. Alfons Kemper und André Eickler. Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag. Eigenes Skriptum</p>

5402	Verteilte Systeme	PN 405002
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	de Meer	
Dozent(in)	de Meer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 35 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Programmierung I, Rechnerarchitektur	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Kenntnis von Grundkonzepten von Betriebssystemen, Grundverständnis von Problemen und Algorithmen im Bereich verteilter Datenverarbeitung, Kenntnis der wichtigsten Werkzeuge.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Implementierung verteilter Algorithmen, einfache Systemprogrammierung in Java und C.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Entwurf und Analyse komplexer Verteilter Applikationen.</p>	
Inhalt	<p>Grundlegende Modelle verteilter Systeme (synchrone Systeme, asynchrone Systeme, Fehlermodelle etc.), logische Zeit und Zeitsynchronisation, Kooperation, Zugriffskonflikte, Deadlocks, relevante Grundkonzepte von Betriebssystemen wie Prozesse</p> <p>Threads, Schutzmechanismen, Kommunikationsmechanismen, C-Programmiermodell, Middleware und Verfahren zur verteilten Ausführung (RMI, RPC, verteilte Ereignisse), Anwendungen (z. B. verteilte Filesysteme)</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	90 min. Klausur	

Medienformen	Präsentation mit Beamer; Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur	G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Distributed Systems, Concepts and Design Andrew S. Tanenbaum, Modern Operation Systems, 2/E, Prentice Hall

5452	Bildverarbeitung	PN 442060
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sauer, Forster-Heinlein	
Dozent(in)	Sauer, Forster-Heinlein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I und Lineare Algebra I oder Mathematik in technischen Systemen I+II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte der Signal- und Verfahren zur Bildverarbeitung und wissen, wie diese hergeleitet werden und ihre Korrektheit bewiesen wird.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können Verfahren zur Bildverarbeitung implementieren, modifizieren und in gewissem Rahmen auch neu entwickeln. Außerdem können sie verschiedene Algorithmen vergleichen, bewerten und auf Korrektheit untersuchen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können mit Signal- und Bildverarbeitungs-algorithmen theoretisch und praktisch umgehen.</p>	
Inhalt	Grundlagen: Signalverarbeitung, FFT, Transformationen und Optimierung, Entrauschen, Kompression, Feature Detection, Bildregistrierung, Impainting, KI-Methoden	
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben	

Medienformen	Präsentation und Beamer
Literatur	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5461	Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	PN 442030
Häufigkeit des Modulangebots	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	N.N.	
Dozent(in)	N.N.	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 + 15 Std. Präsenz, 80 + 40 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und die wesentlichen Modelle und Methoden zur Zeitreihenanalyse.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können Algorithmen zur Analyse von Zeitreihen und zur Mustererkennung in Software implementieren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können für gegebene Fragestellungen adäquate Analysemethoden aus einem Portfolio von überwachten und unüberwachten Verfahren identifizieren und auf der Basis geeigneter Modellierung programmtechnisch umsetzen.</p>	
Inhalt	<p>Überwachte statistische Klassifikation: Bayes-Klassifikatoren, lineare Diskriminanten, Support Vector Machines, Neuronale Netze, Baumklassifikatoren</p> <p>Unüberwachtes Lernen: Expectation Maximization, Clustering</p>	

	Zeitreihenanalyse: Markov-Modelle, Dynamic Time Warping, polynomielle Approximation
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen	Präsentation und Beamer
Literatur	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5462	Grundlagen der Dynamischen Systeme	PN 441040
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wirth	
Dozent(in)	Wirth	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik in Technischen Systemen I + II + III	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Modellierung, der mathematischen Analyse und dem Entwurf dynamischer Prozesse.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, zeitdiskrete und zeitstetige dynamische Phänomene aus naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen mathematisch zu modellieren, zu simulieren und auf ihre wesentlichen Eigenschaften zu untersuchen. Sie können Grundkonzepte der Steuerung und Regelung dynamischer Systeme anwenden.</p>	
Inhalt	Definition und wichtige Beispiele dynamischer Systeme, asymptotisches Verhalten und Stabilität von Orbits, Fixpunkte, Limesmengen, Invarianzprinzipien, Kontrollierbarkeit, Beobachtbarkeit, Stabilisierung, Beobachterentwurf, Eingangs-Ausgangsverhalten, Frequenzbereichsmethoden, Anwendungen	
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	

Medienformen	Präsentation und Beamer
Literatur	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5470	Mathematische Software	PN 41120
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Schwarz	
Dozent(in)	Schwarz	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Modulgruppe „Programmierung“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz, 115 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungs- und Übungsstoffs sowie Bearbeitung von Aufgaben und Ausarbeitung schriftlicher Abgaben, 20 Std. Vorbereitung auf die mündliche Prüfung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Business Administration and Economics	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen Softwarepakete aus dem Bereich Graphik, Computeralgebra und Optimierung sowie ihre wesentliche Syntax. Sie wissen, welche Werkzeuge zur Lösung von (Teil-)Problemen in Modellbildung und Simulation sowie zur Aufbereitung und Präsentation ihrer Ergebnisse geeignet sind. Klassische Probleme der Mathematischen Optimierung sind ihnen in Theorie und Praxis ein Begriff.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können die spezifische Stärken und Anwendungsschwerpunkte von Softwarepaketen bewerten, und für ein konkretes Problem eine geeignete Software auswählen. Die Studierenden können sich in neue Software eigenständig einarbeiten. Die Studierenden können mathematische Modelle für einfache, fachübergreifende Probleme nachvollziehen, diese verständlich aufbereiten, sowie mit geeigneter Computerunterstützung eine Lösung entwickeln bzw. simulieren und diese präsentieren.</p>	

Inhalt	<p>Es werden schwerpunktmäßig die Pakete LaTeX/TikZ, Matlab/Octave, sowie wxMaxima zur Behandlung fachübergreifender Probleme der mathematischen Modellbildung, Simulation und Optimierung benutzt.</p> <p>Um das fundierte Verständnis zu gewährleisten wird Theorie der mathematischen Optimierung in angemessener Tiefe besprochen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Portfolioprüfung (3 -5 schriftliche Abgaben im Lauf des Semesters und mündliche Abschlussprüfung)</p> <p>Jede Abgabe sowie die mündliche Prüfung ist jeweils eine eigene, unabhängig benotete Prüfungsleistung. Die Portfolioprüfung gilt nur dann als bestanden, wenn alle Teilleistungen bestanden wurden.</p> <p>Die Note berechnet sich als gewichteter Mittelwert aus den Noten der Teilleistungen.</p>
Medienformen	Vorlesungsbegleitendes Skript, Präsentation vom Notebook sowie Notizen am Tablet
Literatur	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5610	Praktische Parallelprogrammierung	PN 405281
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Fraser	
Dozent(in)	Gröblinger	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 85 Std. Übungsaufgaben / Programmierprojekte + 60 Std. Nachbereitung und Eigenstudium	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen mehrere parallele Architekturen und eine Reihe von verschiedenen Ansätzen zur Parallelprogrammierung kennen. Sie werden in die Lage versetzt, für eine vorliegende Problemstellung und parallele Plattform den geeigneten Programmieransatz auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden erarbeiten sich das Verständnis eines Forschungspapiers zur Parallelisierung in unterstütztem Selbststudium.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Parallelisierung konkreter Anwenderprobleme und können diese für eine ausgewählte Programmiersprache umsetzen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt paralleler Architekturen und Programmierungsansätze sowie den höheren Korrektheits- und Performanzanforderungen paralleler Programme im Vergleich zu sequenziellen Programmen bewusst. Sie sind mit den Grundlagen der Performanzanalyse von parallelem Programmcode vertraut und haben Einblick in eine aktuelle Methode modellgetriebener Parallelisierung.</p>	

Inhalt	Es werden etwa ein halbes Dutzend verschiedene Paradigmen zur Parallelprogrammierung vorgestellt. Beispiele sind MPI, OpenMP, BSP, High-Performance Fortran und Java. Mindestens drei werden in Programmierprojekten vertieft. Es werden grundlegende Größen und Gesetze paralleler Berechnungen vorgestellt und theoretische Grundkenntnisse in der Spezifikation und Analyse von parallelen Abläufen vermittelt. Die Vor- und Nachteile verschiedener Vernetzungsmuster werden angesprochen.
Studien-/Prüfungsleistungen	Implementierungen (Quellcode) zu mehreren Programmierprojekten mit je etwa 2 bis 3 Wochen Bearbeitungszeit.
Medienformen	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur	Foliensätze, Buchauszüge, Forschungspapiere Ian Foster http://www-fp.mcs.anl.gov/~foster/ : Designing and Building Parallel Programs. Addison-Wesley, 1994. Michael J. Quinn http://www.cs.orst.edu/~quinn/ : Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill, 2004.

5670	Logik für Informatiker	PN 405287
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kreuzer	
Dozent(in)	Kreuzer	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I oder Grundlagen der Mathematik I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendung logischer Systeme. Sie sind mit wichtigen logischen Systemen und den zugehörigen Kalkülen vertraut. Weiterhin kennen sie wichtige Beweismethoden für logische Fragestellungen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können logische Fragestellungen im Rahmen eines geeigneten logischen Systems zu modellieren. Sie können die erzeugten logischen Formeln mit Hilfe geeigneter Kalküle auf Erfüllbarkeit testen und einfache Beweise zu Fragestellungen der mathematischen Logik selbstständig führen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive und Entwicklungskompetenzen im interdisziplinären Bereich zwischen der Mathematik und der Informatik.</p>	
Inhalt	Basierend auf einer grundlegenden Einführung der Struktur	

	<p>logischer Systeme, insbesondere der Diskussion der Bedeutungen der Begriffe Syntax, Semantik und Kalkül (oder Beweissystem), werden wichtige klassische und moderne logische Systeme besprochen, z.B. Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Modallogik und Temporallogik. Neben der Diskussion der Syntax und Semantik dieser logischen Systeme werden auch wichtige Kalküle wie das Resolventenkalkül, der Markierungsalgorithmus oder das Tableauekalkül besprochen. Ferner wird der Bezug dieser Algorithmen zu konkreten Implementierungen und Logik-Compilern wie PROLOG hergestellt.</p> <p>In den Übungen wird großer Wert darauf gelegt, dass die Studierenden lernen konkrete, anwendungsbezogene Probleme in geeigneten logischen Systemen zu modellieren. Ferner werden die besprochenen Beweissysteme an konkreten Beispielen eingeübt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur	z. B. M. Kreuzer und S. Kühling, Logik für Informatiker, Pearson, München 2006

5710 Algorithmische Graphentheorie und perfekte Graphen PN 415347	
Häufigkeit des Modulangebots	(in der Regel) jedes Sommersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Rutter
Dozent(in)	Rutter
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“
Lehrform/SWS	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
ECTS	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Algorithmen und Datenstrukturen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der algorithmischen Graphentheorie und die in diesem Zusammenhang wichtigsten Graphklassen und deren Charakterisierungen, nämlich perfekte Graphen, chordale Graphen, Vergleichbarkeitsgraphen, sowie Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können Algorithmen zur Erkennung dieser Graphen sowie zur Lösung grundlegender algorithmischer Probleme auf diesen Graphen exemplarisch ausführen und analysieren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz in angewandten Fragestellungen Teilprobleme zu identifizieren, die sich mittels dieser Graphklassen ausdrücken lassen und können Verfahren aus der Vorlesung zur Lösung dieser Probleme anwenden.</p>
Inhalt	Viele grundlegende, in vielen Kontexten auftauchende Pro-

	<p>blemstellungen, etwa Färbungsprobleme oder das Finden von unabhängigen Mengen und maximalen Cliques, sind in allgemeinen Graphen NP-schwer. Häufig sind in Anwendungen vorkommende Instanzen dieser schwierigen Probleme aber wesentlich stärker strukturiert und lassen sich daher effizient lösen. In der Vorlesung werden zunächst perfekte Graphen sowie deren wichtigste Unterklasse, die chordalen Graphen, eingeführt und Algorithmen für diverse, im allgemeinen NP-schwere Probleme, auf chordalen Graphen vorgestellt. Anschließend werden vertiefte Konzepte wie Vergleichbarkeitsgraphen besprochen, mit deren Hilfe sich diverse weitere Graphklassen (Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen) charakterisieren und erkennen lassen, sowie Werkzeuge zum Entwurf von spezialisierten Algorithmen für diese vorgestellt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.</p>
Medienformen	<p>Präsentation mit Tafel und Beamer</p>
Literatur	<p>Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben Golumbic, Algorithmic Graph Theory and Perfect Graphs, 2nd. ed., Annals of Discrete Mathematics, vol. 57, Elsevier, 2004 Spinrad, Efficient Graph Representations, Field Institute Monographs, vol. 19, AMS, 2003 Course reader for the lecture.</p>

5718	Competitive Programming	PN 407609
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rutter	
Dozent(in)	Rutter	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	2V + 4Ü	
Arbeitsaufwand	Präsenz 90 Std., Vor- und Nachbereitung 30 Std.	
ECTS	4	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Algorithmen und Datenstrukturen, Theoretische Informatik I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kompetenzen in den Bereichen Problemanalyse, Algorithmenentwurf und der effizienten Implementierung von Algorithmen. Sie sind in der Lage in einem vorgegebenen Zeitraum zu einer algorithmischen Fragestellung eigenständig Lösungsansätze zu entwickeln, indem sie algorithmische Methoden geeignet adaptieren, und diese anschließend praktisch implementieren.</p>	
Inhalt	<p>Dieses Modul vertieft die Grundlagen der Algorithmik und bereitet die Teilnehmer auf die Teilnahme an Programmierwettbewerben wie dem ACM ICPC-Contest vor. Die Veranstaltung behandelt fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen sowie algorithmische Entwurfstechniken. Dazu zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brute-Force/Backtracking • Greedy-Algorithmen • Dynamische Programmierung • Divide & Conquer • String-Algorithmen • Graphenalgorithmen • Netzwerkflüsse • Geometrische Algorithmen 	

	<ul style="list-style-type: none">• Zahlentheorie• Kombinatorik <p>Dabei liegt ein Schwerpunkt auf Problemlösungsstrategien, der Anpassung von algorithmischen Methoden auf konkrete Problemstellung und der praktischen Umsetzung in C++.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Portfolio-Prüfung</p> <p>Bestandteile des Portfolios sind die Lösungen zu den wöchentlichen Programmieraufgaben. Zum Bestehen der Lehrveranstaltung muss ein vorab festgelegter Anteil der Aufgaben korrekt gelöst werden. Die genauen Anforderungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Das Modul ist unbenotet, d.h. gemäß § 6 Abs. 3 Satz 2 AStu-PO wird es nur mit „bestanden“ und „nicht bestanden“ bewertet.</p>
Medienformen	Präsentation mit Tafel und Beamer
Literatur	<p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press</p> <p>Antii Laaksonen, Guide to Competitive Programming, Springer, 2017</p>

5730	Optimierung	PN 405205
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Harks	
Dozent(in)	Harks	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 30 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fragestellungen und Methoden der Optimierung sowie die theoretischen Grundlagen der Algorithmen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können Optimierungsprobleme modellieren und geeignete Lösungsverfahren auswählen oder selbst implementieren. Weiterhin haben sie sich grundlegende theoretische Einsichten zur Klassifizierung eines gegebenen Optimierungsproblems hinsichtlich einer Charakterisierung und Sensitivitätsanalyse von Optimallösungen angeeignet.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, Optimierungsprobleme zu modellieren, zu bewerten und mit Rechnerunterstützung zu lösen.</p>	
Inhalt	Modellierung von Optimierungsproblemen, Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren, Nichtlineare Optimierung, KKT Theoreme, Dualität	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Mi-	

	nuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer
Literatur	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben

5731	Einführung in die Numerik	PN 401814
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sauer	
Dozent(in)	Sauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I, Analysis II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	M.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden sollen grundlegende Verfahren der Numerik kennen und deren Grenzen beurteilen können. Darüber hinaus sollen sie für Genauigkeitsfragen und den Einfluss von Rundungsfehlern sensibilisiert sein.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Implementierung grundlegender Algorithmen, Untersuchung der Algorithmen auf Stabilität und Nutzung bestehender Software zur Lösung von numerischen Problemen</p> <p><u>Kompetenzen</u> Lösen von realistischen oder realitätsnahen Problemen mit Computerunterstützung, Neuentwicklung und Bewertung von Lösungsmethoden.</p>	
Inhalt	Fehleranalyse, Lösen linearer Gleichungssysteme, Modellierung von Kurven, Interpolation, Lösung nichtlinearer Gleichungen, Numerische Integration	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	

Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien, Tafel
Literatur	<p>J. Stoer: Einführung in die Numerische Mathematik I, Springer, 1980</p> <p>P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik. Eine algorithmisch orientierte Einführung, de Gruyter 1991</p> <p>N. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM 1996</p> <p>G. Golub, Ch. Van Loan, Matrix computations, John Hopkins University Press, 1983</p> <p>E. Isaacson, H.B. Keller, Analysis of numerical methods, John Wiley & Sons, 1966</p> <p>W. Gautschi, Numerical analysis, an introduction, Birkhäuser 1997</p> <p>Skriptum zur Vorlesung</p>

5739	Geometric Modelling	PN 405164
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sauer	
Dozent(in)	Sauer	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II oder äquivalent	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fragestellungen und Methoden der mathematischen Grundlagen von CAD- und CAM-Systemen, sowie die in diesen Systemen verwendeten geometrischen Objekte.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können mit den im CAGD üblichen Kurven- und Flächentypen umgehen, Algorithmen zum Umgang mit ihnen entwickeln sowie Eigenschaften der Objekte und Algorithmen mathematisch formulieren und beweisen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, die Funktionsweise von CAD-Systemen zu verstehen, geeignete Kurven- und Flächentypen für Modellierungsprobleme auszuwählen, zu manipulieren und theoretisch zu untersuchen.</p>	
Inhalt	<p>Differentialgeometrische Eigenschaften von Kurven und Flächen, Kurvenprimitive im CAD: Polynome, Splines, rationale Kurven.</p> <p>Methoden zur Flächengenerierung: Blending, Tensorprodukt.</p>	

	Untersuchung von geometrischen Differenzierbarkeitseigenschaften
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) je nach Anzahl der Hörer. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen	Präsentation und Beamer
Literatur	G. Farin, J. Hoschek/Handbook of Computer Aided Geometric Design/Elsevier Science B.V., 2002

5750	Gewöhnliche Differentialgleichungen	PN 401817
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Forster-Heinlein, Wirth	
Dozent(in)	Forster-Heinlein, Wirth	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	M.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien über die Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen, sowie einige Lösungsverfahren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.</p>	
Inhalt	Modellierung mittels Differentialgleichungen, Lösungsverfahren für spezielle Differentialgleichungen erster Ordnung, Existenz- und Eindeutigkeitssätze von Peano und Picard-Lindelöf, Lösungsverfahren für lineare Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, Stabilitätstheorie für Lösungen autonomer Differentialgleichungen	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Tafel, Beamer, Übungsblätter	

Literatur	B. Aulbach, Gewöhnliche Differenzialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag 2004

5751	Numerische Methoden der Linearen Algebra	PN 407606
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Forster-Heinlein	
Dozent(in)	Forster-Heinlein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra 1 und 2	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden sollen grundlegende Verfahren der numerischen linearen Algebra kennen und deren Grenzen beurteilen können. Sie sollen für Genauigkeitsfragen und den Einfluss von Rundungsfehlern der Methoden sensibilisiert sein.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Implementierung grundlegender Algorithmen, Untersuchung der Algorithmen auf ihre Stabilität. Nutzung bestehender Software zur Lösung von numerischen Problemen der linearen Algebra.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Lösen realitätsnaher Probleme der numerischen linearen Algebra, zum Teil mit Computerunterstützung. Bewertung der Lösungsmethoden.</p>	
Inhalt	Singularwert-Zerlegung, QR-Faktorisierung, Konditionierung und Stabilität, Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme, Numerische Bestimmung von Eigenwerten und -vektoren	
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters	

	bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer oder Tafel
Literatur	James W. Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997 Llyod N. Trefethen, Davod Bau III: Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997 N. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM, 1996

5752	Vektoranalysis	PN 405153
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser	
Dozent(in)	Kaiser	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Lebesguesche Theorie der Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher zu erläutern. • ihre Anwendung bei der Volumen- und Oberflächenberechnung darzulegen und zu erläutern. • selbstständig Integral-, Volumen- und Oberflächenberechnungen durchzuführen. 	
Inhalt	<p>Lebesgue-Integral in mehreren Veränderlichen Integration auf Untermannigfaltigkeiten Integralsätze (Satz von Gauß, Satz von Stokes)</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>	
Medienformen	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel	
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben.	

5753	Signalanalyse	PN 405203
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Forster-Heinlein	
Dozent(in)	Forster-Heinlein	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 60 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien der Fourier-Analyse auf euklidischen Räumen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Fourier-Analyse bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.</p>	
Inhalt	<p>1. Fourier-Reihen. L^2-Konvergenz der Fourier-Reihen von L^2-Funktionen. Isometrie zwischen L^2 und l^2. Zusammenhang zwischen Regularität und Abklingverhalten. Ausgewählte Anwendungen von Fourier-Reihen.</p> <p>2. Fourier-Transformation. Definition auf dem $L^1(\mathbb{R}^n)$ und grundlegende Eigenschaften (Inversionsformel; Verhalten bei Multiplikation, Faltung, Differentiation). Definition auf L^2 und die Plancherel-Formel. Raum der temperierten Distributionen und Fourier-Kalkül auf Distributionen.</p> <p>3. Ausgewählte Anwendungen der Fourier-Transformation, z.B. Poisson-Summationsformel, Abtastsätze, Konstruktion von Wavelets, Lösen partieller Differentialgleichungen, Heisenbergsches Unschärfeprinzip, weitere Integral-</p>	

	Transformationen.
Studien-/Prüfungsleistungen	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur	S. Mallat: A wavelet tour of signal processing, Academic Press. E. Schröder: Signalverarbeitung. Hanser. R. Lasser: Introduction to Fourier series. Marcel Dekker. Y. Katznelson: An introduction to harmonic analysis. Dover.

5754	Approximationstheorie	PN 451403
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Forster-Heinlein	
Dozent(in)	Forster-Heinlein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 60 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien asymptotischer Expansionen und linearer Approximation.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der linearen Approximation und spezielle asymptotische Expansionen bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.</p>	
Inhalt	<p>Grundkonzepte asymptotischer Expansionen Methode partieller Integration Euler-Maclaurin Summationsformel Laplace-Methode Methode des steilsten Abstiegs Lineare Tchebysheff Approximation</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben	
Medienformen	Tafel, Beamer, Übungsblätter	

Literatur	<p>R. Wong: Asymptotic Approximation of Integrals. Academic Press, 1989</p> <p>E. W. Cheney: Approximation theory, McGraw-Hill, 1966</p> <p>P. J. Davis: Interpolation and Approximation, Blaisdell, 1963</p> <p>P. L. Butzer, R. J. Nessel: Fourier Analysis and Approximation, Vol 1., Birkhäuser, 1971</p> <p>D. Gaier: Vorlesungen über Approximation im Komplexen. Birkhäuser, 1980</p> <p>G. Meinardus, Approximation von Funktionen und ihre numerische Behandlung, 1964</p>
-----------	---

5755	Funktionentheorie	PN 105591
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein	
Dozent(in)	Kaiser, Kreuzer, Forster-Heinlein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die zentralen Konzepte der Funktionentheorie, d.h. der Analysis von Funktionen einer komplexen Veränderlichen zu erläutern. • konkrete Aufgabenstellungen der Funktionentheorie selbständig zu bearbeiten. 	
Inhalt	<p>Aufbau des Körpers der komplexen Zahlen Komplexe Differenzierbarkeit (insbesondere holomorphe und meromorphe Funktionen) Konforme Abbildungen (insbesondere Automorphismen der Zahlenkugel) Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformel, Residuensatz mit Anwendungen.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben	
Medienformen	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel	
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben.	

5756	Funktionalanalysis	PN 451404
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prochno	
Dozent(in)	Prochno	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz, 90 Std. Übung + 90 Std. Nacharbeitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Master Informatik, Master Artificial Intelligence Engineering	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden theoretischen Techniken, um lineare Funktionale und Operatoren in topologischen Vektorräumen, insbesondere Banach- und Hilbert-Räumen, zu analysieren.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Funktionalanalysis bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.</p>	
Inhalt	<p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Topologische Vektorräume Normierte Räume und Vollständigkeit Lineare Operatoren zwischen normierten Räumen Satz von der offenen Abbildung, Satz vom abgeschlossenen Graphen und Satz von Baire Hahn-Banach Sätze und Konsequenzen Satz von Banach-Steinhaus 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 25 Minu-	

	ten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur	W. Rudin, Functional Analysis, McGraw Hill, 1991 M. Reed/B. Simon, Functional Analysis, Academic Press, 1972 D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, 2007 F. Hirzebruch, W. Scharlau: Einführung in die Funktionalanalysis, BI-Hochschulbücher, 1991

5779	Data Science	PN 405218
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Granitzer	
Dozent(in)	Granitzer	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 105 Std. Übungsaufgaben, Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen von Datenbanken	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> The students gain a very good understanding of a set of methods and processes for extracting knowledge from large data sets.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> The students understand the foundations of data science and are able to apply them in big data settings. Students are also able to apply techniques for extracting knowledge from data and to self-learn data science methods not taught in the course.</p> <p><u>Kompetenzen</u> The students became familiar with large-scale data analysis in different applications. They have the ability to select methods best suited for particular application settings.</p>	
Inhalt	Data Science describes a set of methods and processes for extracting knowledge from large data sets. This module introduces the process of data science, gives an overview on the different methods for every stage and their application in different application scenarios. In the exercise, students apply those methods on example data sets.	

	<p>The course emphasizes practical over theoretical aspects and a more programmatic approach, rather than a mathematical one.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data science: history and background • The Knowledge Discovery Process: data gathering, feature engineering, data mining, machine learning and visualizations, discovery, exploration, testing and evaluation • Programming paradigms and database systems: NoSQL Database Management Systems, parallel processing for data analysis, graph paradigms • Feature Engineering: feature selection, feature transformation, dimensionality reduction <ul style="list-style-type: none"> – Machine Learning – Foundations • Black box models: Random Forests, Neural Networks, Support Vector Machines, Ensembles, deep learning and spectral methods: Ways to boost base models • Visualizations <ul style="list-style-type: none"> – Multivariate visualization, explorative data analysis, text and network visualizations • Important business problems: Recommendation engine; Fraud detection; Simulators, Forecasting and Classification; Social Network Analysis, Text Mining • Current trends
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation mit Projektor und Gruppenarbeit
Literatur	Wird vom Dozent bekannt gegeben. Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekannt gegeben.

5780	Computeralgebra	PN 405110
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kreuzer	
Dozent(in)	Kreuzer	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“ und „Angewandte Mathematik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I und II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Algorithmen der Computeralgebra, insbesondere die Methoden und Anwendungen der Gröbner-Basen. Neben den theoretischen Grundlagen sind sie auch mit konkreten Implementationen dieser Algorithmen vertraut.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können wichtige Methoden der Computeralgebra selbständig in einem Computeralgebrasystem implementieren. Sie sind in der Lage, für konkrete Fragestellungen geeignete Algorithmen zu finden oder zu entwickeln, deren Korrektheit zu beweisen und deren Effizienz einzuschätzen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive Kompetenzen in Bezug auf interdisziplinäre Verbindungen zwischen der theoretischen Informatik und der algorithmischen Mathematik.</p>	

Inhalt	Die Vorlesung beginnt mit der Diskussion der den modernen Verfahren der Computeralgebra zu Grunde liegenden mathematischen Strukturen (Zahlbereiche, Polynome) und ihrer effektiven Implementation. Darauf aufbauend erhalten die Studierenden eine Einführung in die Methode der Gröbner-Basen und lernen die wichtigsten algorithmischen Anwendungen dieser Methode kennen. Schließlich werden die Algorithmen auf konkrete Berechnungsprobleme (z.B. die Lösung von Gleichungssystemen) angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafelanschrieb, Beamer-Präsentation
Literatur	M. Kreuzer und L. Robbiano, Computational Commutative Algebra 1, Springer, Heidelberg 2000

5812	Stochastische Simulation	PN 405156
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Müller-Gronbach	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“, Wahlpflichtmodul „Wahlfach Informatik“, Wahlpflichtmodul „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 + 15 Std. Präsenz, 90 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I, Lineare Algebra I, Programmierung I, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Algorithmen der stochastischen Simulation, ihre Eigenschaften und typische Anwendungen. Sie erwerben die Kompetenz, diese Verfahren zu implementieren und können die Simulationsergebnisse im Rahmen der Stochastik und Statistik selbständig interpretieren.	
Inhalt	Erzeugung von Zufallszahlen Das Verfahren der direkten Simulation Simulation von Verteilungen Methoden der Varianzreduktion Markov Chain Monte Carlo Numerische Integration	
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel	
Literatur	Müller-Gronbach, Novak, Ritter: Monte-Carlo Methoden	

5814	Wahrscheinlichkeitstheorie	PN 455341
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Müller-Gronbach	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<u>Kenntnisse</u> Verständnis der Grundkonzepte und -techniken sowie der zentralen Ergebnisse der maßtheoretisch fundierten Wahrscheinlichkeitstheorie. <u>Fähigkeiten</u> Fähigkeit zur Modellierung und Analyse komplexer zufälliger Phänomene	
Inhalt	Grundkonzepte der Maß- und Integrationstheorie, u.a. <ul style="list-style-type: none"> • Maßräume und messbare Abbildungen, • Konstruktion des Lebesgue-Maßes, • Maßintegrale, • Produktmaße, Maßkerne, Vertauschungssätze für Integrale Grundkonzepte und zentrale Ergebnisse der W-Theorie, u.a. <ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz von Folgen von Zufallsvariablen, • Unabhängigkeit und 0-1-Gesetze, • Charakteristische Funktionen, • Gesetze der grossen Zahlen, • Zentraler Grenzwertsatz, 	

	<ul style="list-style-type: none">• Bedingte Verteilungen und bedingte Erwartungswerte
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

5818	Stochastische Analysis	PN 405413
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Müller-Gronbach	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II, Einführung in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<u>Kenntnisse</u> Verständnis der Grundkonzepte und -techniken sowie der zentralen Ergebnisse der Stochastischen Analysis <u>Fähigkeiten</u> Modellierung und Analyse zeitabhängiger stochastischer Prozesse, die von einer Brownschen Bewegung getrieben werden.	
Inhalt	Grundkonzepte der Stochastischen Analysis, u.a. <ul style="list-style-type: none"> ● Zeitstetige Martingale, ● Zeitstetige Markov Prozesse, ● Brownsche Bewegung, ● Stochastische Integration, ● Stochastische Differentialgleichungen. 	
Studien-/Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	
Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel	
Literatur	Bekanntgabe durch Dozenten	

5830	Grundlagen der Geometrie	PN 405332
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser	
Dozent(in)	Kaiser	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Strukturen zu erkennen und in das axiomatische Gerüst einzuordnen • den axiomatischen Aufbau der verschiedenen Geometrien zu erläutern mit den darin enthaltenen Sätzen • mathematische Sachverhalte geometrisch zu interpretieren. <p><i>Oder:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die grundlegenden Konzepte der Differentialgeometrie zu erläutern • geometrische Vorstellungen analytisch zu fassen • mathematische Sachverhalte geometrisch zu interpretieren 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Axiomatischer Aufbau der ebenen Geometrie • Analyse der verschiedenen Axiome und ihrer Bedeutung für die Geometrie • Kenntnis verschiedener Geometrien (insbesondere absolute Geometrie, Euklidische Geometrie, hyperbolische Geometrie) • Herleitung der Sätze der Elementargeometrie 	

	<p><i>Oder:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Grundzüge der Differentialgeometrie (Kurven, Flächen, Mannigfaltigkeiten, Begriff der Krümmung, Fundamentalformen, Theorema Egregium)
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

5832	Algebra und Zahlentheorie I	PN 405149
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Kreuzer, Zumbrägel	
Dozent(in)	Kaiser, Kreuzer, Zumbrägel	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	M.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen algebraische Strukturen und Homomorphismen im Sinne der universellen Algebra. Sie verfügen über zahlreiche Beispiele algebraischer Strukturen und kennen einige ihrer grundlegenden Eigenschaften. Sie kennen die Axiomatik der natürlichen Zahlen und den sukzessiven Aufbau anderer Zahlbereiche aus den natürlichen Zahlen und können diesen mit eigenem Wort erläutern.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können in elementaren algebraischen Strukturen einfache Beweise führen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden erkennen übergeordnete Konzepte in der Algebra und können spezielle algebraische Strukturen in einen größeren Kontext einordnen.</p>	
Inhalt	Algebraische Strukturen werden mit den Methoden der universellen Algebra allgemein eingeführt. Generische Methoden, etwa Termmodelle werden erläutert. Es werden zahlreiche spezielle Klassen algebraischer Strukturen vorgestellt. Eingehend wird der Aufbau des Zahlensystems (natürliche Zahlen, ganze	

	<p>Zahlen, rationale Zahlen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen) beschrieben. Die Strukturanalyse algebraischer Strukturen wird anhand der endlichen Gruppentheorie erläutert.</p> <p>Inhalte im Speziellen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elemente der Zahlentheorie (beispielsweise Euklidischer Algorithmus, kleiner Satz von Fermat, Satz von Euler, Chinesischer Restsatz)• Aufbau des Zahlensystems• Grundlagen algebraischer Strukturen (beispielsweise Begriff einer Gruppe und eines Ringes, Homomorphismen)• Elemente der Gruppentheorie (beispielsweise Normalteiler, Isomorphiesätze, zyklische Gruppen)
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel
Literatur	z.B. P.M. Cohn, Universal Algebra (Springer) und M. Artin, Algebra (Birkhäuser)

5833	Algebra und Zahlentheorie II	PN 405189
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Kreuzer, Zumbrägel	
Dozent(in)	Kaiser, Kreuzer, Zumbrägel	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Algebra und Zahlentheorie I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Eigenschaften algebraischer Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper wiederzugeben. • die Struktur von Körpererweiterungen zu erklären. • Die wesentlichen Konzepte mit eigenen Worten zu erläutern und elementare Beweise zu führen 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsetzung und Vertiefung der Behandlung algebraischer Strukturen aus Algebra und Zahlentheorie 1 (Gruppen) • Elemente der Ringtheorie (beispielsweise Ideale, Polynomringe, Irreduzibilität von Polynomen, Ganzheitsringe in quadratischen Zahlkörpern) • Elemente der Körpertheorie (beispielsweise algebraische Erweiterungen, Grundlagen der Galoistheorie mit Anwendungen auf Kreisteilungskörper und Auflösbarkeit von Gleichungen) 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	

Medienformen	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben.

5834	Differentialgeometrie	PN 405192
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Forster-Heinlein	
Dozent(in)	Forster-Heinlein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der Differentialgeometrie zu erläutern und gekrümmte Objekte in der Ebene und im Raum sowie im Ansatz auch gekrümmte Räume zu beschreiben und mit analytischen Methoden zu behandeln.	
Inhalt	Beschreibung von Kurven und Flächen im Raum, Mannigfaltigkeiten, Krümmungsmaße	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel	
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben.	

5861	Mathematische Logik	PN 412501
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes zweite oder dritte Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kaiser, Müller	
Dozent(in)	Kaiser, Müller	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60+30 Std. Präsenz + 120 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Theoretische Algebra, Algebra	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Working knowledge of</p> <ul style="list-style-type: none"> • syntax and semantics of first-order logic • formal notions proof and their equivalence • Gödel's completeness theorem and the compactness theorem • formal notions of computation and their equivalence • basics of (un)computability theory • representations of computations in formal theories • Gödel's Incompleteness theorems 	
Inhalt	<p>Two of the most important achievements of mathematics in the last century are the formalization of the notion of computation by Church and Turing, and Gödel's Incompleteness theorems. Both root in the so-called foundational crisis of mathematics around 1900 and the birth of modern mathematical logic. The course starts with an introduction to the syntax and semantics of first-order logic and formal notions of proof; it proves Gödel's completeness theorem and the compactness theorem. Its second part introduces formal notions of computation and gives an introduction to the theo-</p>	

	ry of (un)computability. The third part connects the first two showing how to represent computations in formal theories of arithmetic, and proves Gödel's Incompleteness theorems.
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafel
Literatur	Ziegler, Mathematische Logik, Birkhäuser, 2010. Hils, Loeser, A first journey through logic, Student Mathematical Library 89, AMS, 2019. Ebbinghaus, Flum, Thomas, Mathematical Logic, Springer 1994 Ebbinghaus, Flum, Thomas, Einführung in die mathematische Logik, 2018 Shoenfield, Mathematical Logic, Addison-Wesley, 1967

5870	Zahlentheorie	PN 405330
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Kreuzer	
Dozent(in)	Kreuzer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 30 Std. Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbereitung der Vorlesungen, 15 Std. Prüfungsvorbereitung	
ECTS	4	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Algebra und Zahlentheorie I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die wichtigsten Konzepte und Methoden der elementaren Zahlentheorie und die Anfangsgründe der algebraischen Zahlentheorie sind den Studierenden bekannt.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können elementare zahlentheoretische Beweise selbständig durchführen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage wichtige Sachverhalte und Verfahren der Zahlentheorie zu begründen und in Anwendungen adäquat einzusetzen.</p>	
Inhalt	Diese Vorlesung vertieft und ergänzt die Grundlagen aus der elementaren Zahlentheorie und den Anfangsgründen der algebraischen Zahlentheorie. Basierend auf einer Rekapitulation der wichtigsten Eigenschaften des Rings der ganzen Zahlen werden unter anderem spezielle Klassen von Zahlen (wie die Fibonacci-Zahlen, die Fermatschen Primzahlen, die Mersenneschen Primzahlen oder vollkommene Zahlen) untersucht und klassische Fragestellungen der elementaren Zahlentheorie er-	

	<p>läutert. Ein weiteres grundlegendes Thema bildet die Modulrechnung inklusive des chinesischen Restsatzes und des Satzes von Euler-Fermat.</p> <p>Im späteren Verlauf der Vorlesung kommen einfache Themen und Fragen aus der algebraischen Zahlentheorie zur Sprache. Unter anderen werden quadratische Zahlkörper, ihre Ringe der ganzen Zahlen und ihre Anwendungen (zum Beispiel auf die Pellische Gleichung) diskutiert. Abschließend führt die Vorlesung in die Theorie der quadratischen Reste ein, bis hin zum Gaußschen Reziprozitätsgesetz und seinen Anwendungen.</p> <p>Alle Themen werden auch in den in die Vorlesung integrierten Übungen und Beispielen veranschaulicht. Insgesamt deckt der Inhalt alles ab, was Studierende des Lehramts Mathematik an Gymnasium für die Bearbeitung der Zahlentheorieaufgaben im Algebra-Staatsexamen wissen müssen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	1-stündige Abschlussklausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur	M. Kraupner, Algebra leichter gemacht, Oldenbourg Verlag München, 2014 O. Forster, Algorithmische Zahlentheorie, Springer Spektrum, zweite Auflage 2015.

5908 Wavelet-basierte Methoden in der Bildverarbeitung PN 405222	
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Forster-Heinlein
Dozent(in)	Nagler
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“
Lehrform/SWS	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 60 + 60 Std. Eigenarbeitszeit (Vor- und Nachbearbeitung sowie Übungsaufgaben)
ECTS	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Bildverarbeitung
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen nach dieser Vorlesung die Konzepte der Multiskalenanalyse mit Wavelets. Sie verstehen die diskrete Wavelet-Transformation in 1D und 2D und deren Anwendung auf Bilder. Insbesondere kennen und verstehen sie Verfahren zur Kompression und zum Entrauschen von Bildern.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können Wavelet-basierte Verfahren implementieren, modifizieren und in gewissem Rahmen auch neu entwickeln. Insbesondere können sie Wavelet-basierte Verfahren zur Kompression und zum Entrauschen von Bildern einsetzen und mit anderen Verfahren vergleichen und bewerten.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, mit Wavelet-basierten Verfahren theoretisch und praktisch umzugehen.</p>
Inhalt	Mathematische Grundlagen: Fourier-Transformation in L^1 und L^2 , Multiskalenanalyse mit Wavelets in L^2 , Diskrete Wavelet-Transformation, Kompressionsverfahren (JPEG, JPEG2000) und Entrauschen von Bildern (Wiener Filter, Wavelet Shrin-

	kage)
Studien-/Prüfungsleistungen	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation, Beamer, Übungsblätter
Literatur	S. Mallat: A Wavelet Tour of Signal Processing, Academic Press, 3rd Edition, 2009 T. F. Chan, J. Shen: Image Processing and Analysis. SIAM, 2005 K. S. Thygarajan: Still Image and Video Compression with Matlab, Wiley-IEEE Press, 2010

5952	Randomisierte Algorithmen	PN 405388
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sudholt	
Dozent(in)	Sudholt	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Algorithmen und Datenstrukturen, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung werden Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Effizienz randomisierter Algorithmen zu analysieren, • Randomisierung als Werkzeug beim Design effizienter Algorithmen einzusetzen, • die Vor- und Nachteile von Randomisierung zu beschreiben, • grundlegende randomisierte Algorithmen für wichtige Probleme zu beschreiben, und • ein Thema im Bereich randomisierte Algorithmen eigenständig darzustellen. 	
Inhalt	<p>Motivation und Klassifikation randomisierter Algorithmen Paradigmen für den Entwurf randomisierter Algorithmen (z.B. Methode der Fingerabdrücke, Wahrscheinlichkeitsverstärkung, randomisiertes Runden) Methoden zur Analyse randomisierter Algorithmen (z.B. probabilistische Rekurrenzen, Markoffketten, Random Walks, Markoff- und Chernoff-Schranken)</p>	

	Randomisierte Algorithmen für grundlegende Optimierungsprobleme (z.B. Schnittprobleme, MaxSat)
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation mit Tafel und Beamer
Literatur	Juraj Hromkovič, Randomisierte Algorithmen. Teubner, 2004 Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995. Michael Mitzenmacher, Eli Upfal, Probability and Computing, 2 nd edition, Cambridge University Press, 2017

5960	Partielle Differentialgleichungen	PN 415167
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wirth	
Dozent(in)	Mironchenko, Wirth	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 135 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II, Gewöhnliche Differentialgleichungen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Beendigung dieser Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen der Naturwissenschaften mithilfe von partiellen Differentialgleichungen (PDGI) zu modellieren. • Techniken für die analytische Lösung von Anfangsrandwertaufgaben für PDGI anzuwenden • die Wohlgestelltheit von Anfangsrandwertaufgaben für PDGI zu untersuchen. • das asymptotische Verhalten der Lösungen von PDGI zu analysieren. <p>The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • Model the questions of the natural sciences using the partial differential equations (PDEs). • Apply the techniques for the analytic solution of the initial boundary value problems for PDEs. • Analyze the well-posedness of the initial boundary value problems for PDEs. • Analyze the asymptotic behavior of the solution of 	

	PDEs.
Inhalt	<p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellierung durch partielle Differentialgleichungen• Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung• Sobolevräume• Anfangsrandwertaufgaben für elliptische, parabolische, und hyperbolische Gleichungen.• Darstellungsformeln für die Lösungen von linearen PDGI• Asymptotik partieller Differentialgleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen	90 min Klausur oder ca. 30 min mündliche Prüfung. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafelanschrieb, Online Lehre via Zoom
Literatur	L. Evans. Partial Differential Equations, AMS, 2010 W.A. Strauss. Partielle Differentialgleichungen, Vieweg, 1995 C. Cryer. Numerik Partieller Differentialgleichungen (Vorlesungsskript)

5962	Symbolische Dynamik und Kodierung	PN 405212
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wirth	
Dozent(in)	Wirth	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen nach dieser Vorlesung symbolische dynamische Systeme und wissen, wie sich allgemeine Konzepte der Theorie dynamischer Systeme für deren Analyse anwenden lassen. Ferner kennen sie grundlegende Zusammenhänge zwischen symbolischen Systemen, Graphentheorie und der Kodierung und Dekodierung von Daten.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage Werkzeuge aus verschiedenen Bereichen der Mathematik und theoretischen Informatik zu kombinieren und zur Analyse symbolischer Systeme anzuwenden. Insbesondere können sie symbolische Systeme mit topologischen Methoden untersuchen. Sie können Algorithmen zur Bestimmung von Codes mit vorgegebenen Eigenschaften anwenden.</p>	
Inhalt	Folgende Themen werden behandelt: Shift-Räume, Graphen, Codes, Entropie, Perron-Frobenius-Theorie, topologische Markov-Ketten, zelluläre Automaten, Klassifikations- und Entscheidbarkeitsprobleme für Eigenschaften dieser Systeme	
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minu-	

	ten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript, Übungsblätter
Literatur	D. Lind, B. Marcus: An Introduction to Symbolic Dynamics and Coding. Cambridge University Press, 1995

5962	Control of Stochastic Systems	PN 405239
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wirth	
Dozent(in)	Wirth	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	1.5 SWS als Blockveranstaltung	
Arbeitsaufwand	22.5 Std. Präsenz, 27.5 + 10 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	2	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Empfohlene Vorkenntnisse	Wahrscheinlichkeitstheorie	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen die Grundlagen der stochastischen Kontrolltheorie kennen. Die zentralen Themen umfassen die Steuerung, Stabilisierung und Optimierung dynamischer Systeme unter dem Einfluss stochastischer Störungen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können dynamische Prozesse unter Störungen modellieren, die Modelle auf Stabilität untersuchen und Stabilisierungsverfahren anwenden.</p>	
Inhalt	Markov-Ketten und kontrollierte Markov-Ketten, Martingale und stochastische Stabilität, Steuerungsprobleme auf endlichen und unendlichen Zeitintervallen und Dynamische Programmierung, linear-quadratische Probleme und Kalman-Filter, Durchschnittskostenproblem	
Studien-/Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)	
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorlesungsskript	
Literatur	O. Hernandez-Lerma and J. B. Lasserre, Discrete-Time Markov Control Processes, by Springer, New York, 1996	

D. P. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Vol. I. 3rd Edition. Athena Scientific, Belmont, MA, 2005
S. P. Meyn, R. L. Tweedie, Markov Chains and Stochastic Stability, Springer, London, 1993
Arapostathis, V. S. Borkar and M. K. Ghosh, Ergodic Control of Diffusion Processes. Cambridge University Press, Cambridge, 2012

5963	Numerik von Differentialgleichungen	PN 401012
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wirth	
Dozent(in)	Wirth	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II, Gewöhnliche Differentialgleichungen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Überblick über Methoden zur Schätzung, Bewertung und Steuerung von Approximationsfehlern. Klassifikation von Problemen bei Differentialgleichungen. Überblick über verschiedene Verfahren zur numerischen Lösung.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können Problemstellungen theoretisch analysieren und geeignete Rahmenbedingungen für numerische Verfahren auswählen. Sie können numerische Verfahren in Bezug auf Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit beurteilen.</p>	
Inhalt	Folgende Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren für gewöhnliche Anfangs- und Randwertprobleme, • steife Differentialgleichungen, • Standardverfahren für partielle Differentialgleichungen. 	
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	

Medienformen	Tafelanschrieb, Overhead, Beamer
Literatur	<p>P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II, De Gruyter 2002, Signatur: 80/SK 900 D485-2(4)</p> <p>K. Strehmel, R. Weiner: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Springer Spektrum 2012, Signatur: 80/SK 920 S915 N9(2)</p> <p>M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, Teubner 2002</p>

5965	Topologie	PN 415382
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wirth	
Dozent(in)	Wirth	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 60 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale Begriffe der Analysis wie Stetigkeit und verschiedene Konvergenzarten in topologischer Terminologie wiedergeben und verwenden, • mehrere Beispiele von topologischen Räumen angeben und verschiedene Eigenschaften topologischer Räume anhand dieser Beispiele unterscheiden • topologische Eigenschaften von Räumen in konkreten Situationen identifizieren, • Definition, Bedeutung und potentielle Anwendungen von zentralen Konzepten wie Kompaktheit und Zusammenhang erläutern, • wichtige Sätze wie den Satz von Tychonoff, den Fortsetzungssatz von Tietze und den Satz von Baire in konkreten Situationen anwenden. 	
Inhalt	<p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe in topologischen Räumen (insbesondere offene und abgeschlossene Mengen, Randpunkte, innere Punkte und Umgebungen) • Konvergenz von Netzen und Filtern 	

	<ul style="list-style-type: none">• Stetigkeit von Abbildungen• Standardkonstruktionen für topologische Räume (z.B. Produkträume, Spurtopologie, Initialtopologie, Finaltopologie)• Kompaktheit und der Satz von Tychonoff• Trennungsaxiome für topologische Räume und Fortsetzungssätze für stetige Funktionen• Metrische Räume• Der Satz von Baire• Zusammenhängende Mengen
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafelanschrieb, Übungsblätter
Literatur	V. Runde, A taste of topology, Springer, 2005 B. v. Querenburg, Mengentheoretische Topologie, Springer, 2001 J. R. Munkres, Topology, Prentice Hall, 2000 L. A. Steen, J. A. Seebach, Counterexamples in topology, Springer, 1978

5996	Markov-Ketten	PN 455346
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Gilch	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	45 + 30 Std. Präsenz, 70 + 65 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I, Lineare Algebra I, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Theorie von Markovketten. Dies beinhaltet die Vermittlung der grundlegenden Konzepte von Markovketten, unterschiedlicher Verhalten von Irrfahrten auf unendlichen Zustandsräumen als auch verschiedener Anwendungsmöglichkeiten. Ferner wird den Studierenden das Zusammenspiel verschiedener mathematischer Bereiche (Wahrscheinlichkeitstheorie, Analysis, Algebra, Graphentheorie) demonstriert.	
Inhalt	<p>Grundlagen der Theorie von Markov-Ketten</p> <p>Rekurrenz und Transienz</p> <p>Invariante Maße und Gleichgewichte</p> <p>Stopzeiten</p> <p>Erzeugendenfunktionen</p> <p>Irrfahrten auf Graphen und Gruppen</p> <p>Asymptotisches Verhalten von Markovketten und Tail-σ-Algebra</p> <p>Verzweigende Irrfahrten</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	90-minütige schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.	

Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	<p>P. Brémaud: „Markov Chains: Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues“, Springer, 1999</p> <p>R. Durrett: „Probability. Theory and Examples. (Fourth Edition)“, Cambridge University Press, 2010</p> <p>G. Grimmett and D. Welsh: „Probability: An Introduction“, Oxford University Press, 2014</p> <p>W. Woess: „Denumerable Markov Chains“, European Mathematical Society Publishing House, 2009</p>

6021	Mathematische Statistik	PN 401013
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Gilch	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und Modulgruppe „Reine Mathematik“, Wahlfach „Data Science“	
Lehrform/SWS	3V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 + 15 Std. Präsenz, 90 + 30 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Mathematische Statistik. Dies beinhaltet die Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Statistik. Die Hauptschwerpunkte liegen hierbei in der Parameterschätzung sowie bei Hypothesentests.	
Inhalt	Parameterschätzung (Momenten-, ML-Schätzer), UMVU-Schätzer, beste Schätzer, Suffizienz, wichtige Statistik-Sätze (Rao-Blackwell, Lehmann-Scheffé, Cramér-Rao), exponentielle Familien, Konfidenzbereiche, ein-/zweiseitige Hypothesentests, Unabhängigkeitstests	
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten). Die genaue Prüfungsart wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.	
Medienformen	Tafel, Beamer	
Literatur	Shao: „Mathematical Statistics“, 2nd edition. Springer, New York, 2007 Witting: „Mathematische Statistik I“. Teubner, Stuttgart, 1985	

6046	Discrete Mathematics	PN 471511
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Glock	
Dozent(in)	Glock	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I, Analysis I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	The students get an overview over Discrete Mathematics, with its many facets. They will be able to prove major results and apply them to specific problems.	
Inhalt	Basic combinatorial counting arguments; Generating functions; Partially ordered sets; Combinatorial designs; Discrete Probability; Ramsey theory	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Tafel	
Literatur	M. Aigner: Discrete Mathematics, AMS, 2007 J. Matousek, J. Nešetřil: Invitation to Discrete Mathematics, Oxford University Press, 2009	

6056	Perkolation auf Graphen	PN 451018
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach	
Dozent(in)	Gilch	
Sprache	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 15 Std. Präsenz, 60 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I, Analysis I, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Theorie von Perkolation auf Graphen. Dies beinhaltet die Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Perkolationstheorie sowie die fundamentalen Ergebnisse auf dem Zahlengitter und quasitransitiven Graphen. Den Studierenden wird das Zusammenspiel verschiedener mathematischer Bereiche (insbesondere der Wahrscheinlichkeitstheorie, Graphentheorie und Algebra) demonstriert.</p> <p>The students shall get an overview on the theory of percolation on graphs. They shall acquire the basic concepts of percolation theory including the fundamental results of percolation on the integer lattice and on quasi-transitive graphs. Furthermore, the interplay of different mathematical fields (in particular, Probability Theory, Graph Theory, and Algebra) will be demonstrated.</p>	
Inhalt	<p>Grundlagen der Perkolationstheorie Studium der kritischen Perkulationswahrscheinlichkeit Abschätzungen für kritische Wahrscheinlichkeiten Erwartete Cluster-Größen Perkolation auf dem d-dimensionalen Zahlengitter</p>	

	Anzahl der unendlichen Cluster Perkolation auf quasi-transitiven Graphen
Studien-/Prüfungsleistungen	90 minütige schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten). Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	G. Grimmett: „Percolation“, Springer, 1999 R. Lyons and Y. Peres: „Probability on Trees and Networks“, Cambridge, 2016

6073	Stochastische Prozesse	PN 405193
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rudolf	
Dozent(in)	Rudolf	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Wahrscheinlichkeitstheorie, Einführung in die Stochastik, Maß- und Integrationstheorie, Lineare Algebra I+II, Analysis I+II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Master Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen grundlegende stochastische Prozesse, deren Eigenschaften, Modellierungsaspekte sowie deren verschiedene Verhalten kennen. Sie sind in der Lage diese Prozesse einzuordnen, mit ihnen umfassend theoretisch zu arbeiten sowie Aussagen über deren Charakteristika zu beweisen.	
Inhalt	<p>Folgenden Inhalte werden besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poisson Prozesse • Martingale (zeitdiskret und/oder zeitkontinuierlich) • Markov Prozesse (Brownsche Bewegung und/oder Markovketten auf allgemeinen Zustandsräumen) • Stoppzeiten und starke Markoveigenschaft • Simulationsalgorithmen mit Konvergenzeigenschaften 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Entweder 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Präsentation mit Tafel und/oder Beamer und/oder andere vir-	

	tuelle Formate
Literatur	D. Meintrup, S. Schäffler, Stochastik, Springer, 2005. A. Klenke, Probability theory: A Comprehensive Course, Springer, 2014. R. Douc, E. Moulines, P. Priouret, P. Soulier, Markov chains, Springer 2018

6110	Klassische Harmonische Analysis	PN 415346
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prochno	
Dozent(in)	Prochno	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“ und Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I und II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte sowie Techniken aus der klassischen harmonischen Analysis kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden üben den Umgang sowie die Kombination der Methoden der klassischen harmonischen Analysis an ausgewählten Problemen. Sie lernen auch die Entwicklung der Theorie in ihrem historischen Kontext kennen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und Methoden der klassischen harmonischen Analysis bei konkreten Fragestellungen anzuwenden.</p>	
Inhalt	<p>Die klassische Harmonische Analysis beschäftigt sich mit Fourierreihen. Ein zentraler Aspekt dieser Untersuchungen der Konvergenzeigenschaften. Wir werden in dieser Veranstaltung verschiedene Resultate, Konzepte sowie Anwendungen kennenlernen und in ihrem historischen Kontext betrachten.</p> <p>Das Modul beinhaltet unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fourierreihen 	

	<ul style="list-style-type: none">• Fouriertransformation• Cesàro-Mittel• Satz von Fejér• Satz von Dirichlet• Approximationssatz von Weierstrass• Momentenproblem• Lemma von Riemann-Lebesgue• Beispiel von Du Bois-Raymond
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) in Deutscher oder englischer Sprache; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur	J. Prochno: Klassische Harmonische Analysis, Lecture Notes T. Körner, Fourier Analysis, Cambridge University Press (1988)

6113	Einführung in die Approximationstheorie	PN 455460
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prochno	
Dozent(in)	Prochno	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“ und Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I und II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Master Informatik, Master Artificial Intelligence Engineering	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte sowie Techniken der Approximationstheorie kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden üben den Umgang sowie die Kombination der Methoden der Approximationstheorie an ausgewählten Problemen, die sich auf verschiedene Bereiche der Mathematik stützen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und Methoden der Approximationstheorie bei konkreten Fragestellungen zu klassischen sowie aktuellen Themen (etwa im Rahmen hochdimensionaler Probleme der Mathematik und angrenzenden Gebiete) anzuwenden.</p>	
Inhalt	Das Modul dient der Vermittlung von Grundlagen der klassischen Approximationstheorie. Darüber hinaus sollen auch modernere Aspekte der Approximationstheorie diskutiert werden. Das Modul beinhaltet ausgewählte Themen aus den Bereichen:	

	<ul style="list-style-type: none">• Approximation by algebraic polynomials (1st Weierstrass theorem)• Trigonometric Polynomials (2nd Weierstrass theorem)• Characterization of best approximation• Lagrange, Chebyshev and Hermite interpolation• Orthogonal polynomials (Christoffel-Darboux Identity)• Entropy numbers and applications• General s-Numbers and applications
Studien-/Prüfungsleistungen	ca. 30 Minuten mündliche Prüfung
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur	A Short Course on Approximation Theory, N.L. Carothers Modern Approximation Theory, J. Vybíral

6117 Convex Geometry and Applications to Linear Programming PN 472730	
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prochno
Dozent(in)	Prochno, Sonnleitner
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“ und Modulgruppe „Angewandte Mathematik“
Lehrform/SWS	3V + 1Ü
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 40 Std. Übungen + 80 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
ECTS	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I, Analysis I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	M.Sc. Informatik, M.Sc. Artificial Intelligence Engineering
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen Grundkonzepte und -resultate der Konvexgeometrie und der Linearen Optimierung.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden üben anhand ausgewählter Probleme Begriffe und Methoden aus der Konvexgeometrie und der Linearen Optimierung einzuordnen und anzuwenden. Sie wenden diese an, um konkrete Fragestellungen zu beantworten.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und Methoden der Konvexgeometrie und der Linearen Optimierung bei konkreten Fragestellungen anzuwenden.</p>
Inhalt	Die Konvexgeometrie beschäftigt sich mit konvexen Mengen im euklidischen Raum und bildet die Grundlage der Konvexen Optimierung, wozu die Lineare Optimierung zählt. Dieser Zusammenhang wird durch Themenbereiche aus der folgenden Liste dargestellt:

	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Konvexgeometrie• Geometrische Version des Satzes von Hahn-Banach• Satz von Krein-Milman über Extrempunkte• Polytope und Polyeder• Grundlagen der Linearen Optimierung• Simplex Algorithmus• Farkas' Lemma• "Neighborly Polytopes" und dünne lineare Systeme
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) in deutscher oder englischer Sprache; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel/Tablet
Literatur	Skript / lecture notes Weiterführende Literatur wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben Additional reading material will be announced at the start of the semester

6130	Graphentheorie	PN 412502
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Glock	
Dozent(in)	Glock	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 + 30 Std. Präsenz, 90 + 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I, Analysis I, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen tiefgehende Inhalte der Graphentheorie. Sie können grundlegende Sätze der Graphentheorie beweisen, sowie diese auf konkrete Fragestellungen anwenden.	
Inhalt	Graphen als mathematische Modelle netzwerkartiger Strukturen (soziale Netzwerke, Straßennetze, Computernetzwerke, elektrische Schaltungen, chemische Moleküle) sind aus Naturwissenschaft und Technik heute nicht mehr wegzudenken. In diesem Modul werden Graphen mathematisch abstrakt eingeführt und analysiert. Folgende Themen werden behandelt: Grundbegriffe, Zusammenhang (Satz von Menger), Bäume (Satz von Cayley), Paarungen (Sätze von Hall und Tutte), Hamiltonkreise (Satz von Dirac), Färbungen (Sätze von Brooks und Vizing), planare Graphen (Satz von Kuratowski); optional: Packungen, Extremale Graphentheorie, Zufallsgraphen.	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Tafel	

Literatur	R. Diestel: Graphentheorie, Springer, 2017 D. West: Introduction to graph theory, Pearson, 2001

6132	Random Graphs	PN 405340
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Glock	
Dozent(in)	Glock	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30+30 Std Präsenz, 90 Std Nacharbeitungszeit	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Graphentheorie, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	Bachelor Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	The students get an overview over the binomial random graph model. They will be able to prove major results and apply them to specific problems. In addition, they will be able to illustrate one topic of Random graphs in a short essay.	
Inhalt	<p>The course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The binomial random graph model • Concentration inequalities • Sharp and coarse thresholds • Phase transition • Small subgraphs • Chromatic number • Spanning subgraphs 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Tafel	
Literatur	Janson, Luczak, Rucinski: Random graphs, Wiley Frieze, Karonski: Introduction to random graphs, Cambridge University Press	

6140	Exemplary & Effective Programming (in C++ with CoCoALib)	PN 413152
Häufigkeit des Modulangebots	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Abbott	
Dozent(in)	Abbott	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“	
Lehrform/SWS	4 SWS	
Arbeitsaufwand	<p>56 hours lectures & project meetings; 124 hours study & project work.</p> <ul style="list-style-type: none"> • First phase: 4 weeks of lectures (4 hours/week). • Second phase: 10 weeks for individual programming projects: 2 hours/week group progress meeting, and 2 hours/week technical discussions. <p>Projects involve implementing (in C++, using CoCoALib) advanced algorithms from computer algebra and/or number theory.</p>	
ECTS	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Access to a development environment for C++ (req. C++14 standard) (e.g. g++ & make on linux, clang & make on MacOS, Cygwin environment on Microsoft). - Masters students: access to profiling tools (e.g. gprof, valgrind and kcache-grind) - Basic knowledge of procedural programming & classes (e.g. C++, Java or Python). - Basic algebra: finite fields, polynomial rings. - Recommended: basic algebra & number theory, computer algebra. - Not required: numerical analysis. 	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<u>Kenntnisse</u> Participants acquire experience programming in a team on	

	<p>an established body of software: how and when to interact with other team members (incl. bug-tracking tools); software quality guarantees (e.g. exception-safety, thread-safety); where and how to “optimize” an implementation; how to document program code, and how to read and interpret existing documentation; design of efficient and effective data-structures (i.e. “classes” in C++).</p> <p><u>Fähigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ability to work in an established team, planning and understanding different working roles. • Ability to give constructive criticism to other team members, and ability to accept constructive criticism from other team members. • Ability to faithfully represent advanced mathematical structures through programming object classes. • Ability to write high quality, maintainable software library code with documentation; incl. accurately delineating input conditions and output guarantees. • Ability to implement proper, comprehensive error handling (e.g. avoiding memory leaks, corrupt structures, dangling references, etc). • Ability to use compilation build systems, and understand error messages. • Ability to design thorough test suites (often in parallel with development and debugging). • Master only - Ability to determine where and how to “optimize” program code (incl. understanding trade-offs, and when not to “optimize”) <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Team membership: effective inter-communication. • Effective interface/API design (esp. ease of use). • Effective development (and debugging). • Effective documentation writing. • Effective reading & understanding of source code written by others. • Effective & safe use of on-line resources (e.g. cppreference, BOOST, StackOverflow). • Master only - Effective “optimization” (e.g. via profiling).
Inhalt	<p>Using C++ as a vehicle, participants acquire experience programming in a team on an established body of software: namely CoCoALib, an open-source C++ library for computations in commutative algebra, which already includes several fundamental data-structures and algorithms. Building on top of the foundations of CoCoALib, students are required to design</p>

	<p>and develop efficient, robust implementations of advanced algorithms from the realms of computer algebra and/or number theory. They will aspire to achieving quality high enough to permit incorporation into the CoCoALib library.</p> <p>Students gain practical knowledge: how and when to interact with other team members (incl. bug-tracking tools); software quality guarantees (e.g. exception-safety, thread-safety); how to document program code, and how to read and interpret existing documentation; design & testing of efficient and effective data-structures (i.e. “\classes“ in C++).</p> <p>Masters only: where and how to “\optimize“ an implementation (incl. using specific profiling tools).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Final oral presentation around 30 min (incl. demo):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Present what was achieved, and justify design decisions (with support from profiling tools for Masters students). • If implementation incomplete, explain why. Potentially give ideas for future development. <p>Deliver (electronic copy) source code of implementation & test suite.</p> <p>Deliver (electronic copy) documentation: both for users and for maintainers; helpful examples.</p>
Medienformen	-
Literatur	<p>Kreuzer & Robbiano: Computational Commutative Algebra (vols 1, 2)</p> <p>H. Cohen: A Course in Computational Algebraic Number Theory</p> <p>V. Shoup: A Computational Introduction to Number Theory and Algebra https://www.shoup.net/</p> <p>S. Meyers: Effective C++ (book series)</p>

6194	Spieltheorie	PN 405331
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sauer	
Dozent(in)	Sauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Analysis I + II, Lineare Algebra I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, Lehramt Mathematik	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Fragestellungen, Lösungsmethoden und zentralen Ergebnisse der Spieltheorie.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, die Argumente der Beweise nachzuvollziehen, gegebenenfalls weiterzuentwickeln und auf Probleme spieltheoretischer Natur anzuwenden.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden können mathematische Konzepte aus verschiedenen Bereichen für eine neuartige Problemstellung zusammenführen und in einem neuen Umfeld anwenden.</p>	
Inhalt	Grundideen der Spieltheorie; Zweipersonen-Nullsummenspiele; Bestimmung optimaler gemischter Strategien; Verhandlungsspiele, Gleichgewichte und die Nutzenfrage; Mehrpersonenspiele	
Studien-/Prüfungsleistungen	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
Medienformen	Präsentation mit Tafel und Beamer	

Literatur	Sauer, Spieltheorie, Logos-Verlag

6218	Maß- und Integrationstheorie	PN 45510
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Müller-Gronbach, Prochno, Rudolf	
Dozent(in)	Müller-Gronbach, Prochno, Rudolf	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“ und Modulgruppe „Reine Mathematik“	
Lehrform/SWS	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenz, 90 Std. Übung, 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	M.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse	<u>Kenntnisse</u> Verständnis der Grundkonzepte und -techniken sowie der zentralen Ergebnisse der Maß- und Integrationstheorie. <u>Fähigkeiten</u> Anwendung grundlegender Modellierungs- und Beweisverfahren der Maß- und Integrationstheorie.	
Inhalt	Grundkonzepte der Maß- und Integrationstheorie, u.a. <ul style="list-style-type: none"> • Maßräume und messbare Abbildungen, • Produkträume • Konstruktion von Maßen, • Maßintegrale, • Konvergenz von Folgen messbarer Funktionen • Absolute Stetigkeit von Maßen Darauf aufbauend eine Auswahl weiterer Inhalte, etwa <ul style="list-style-type: none"> • Hausdorff-Maße, • Integration auf Mannigfaltigkeiten, • Integralsätze von Stokes und Gauß 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Mi-	

	nuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

30454	Bilanzen	PN 210841
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester Höchstens eines der Module „Controlling“ oder „Bilanzen“ ist belegbar.	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Pelger	
Dozent(in)	Pelger	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. präsenz, 90 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Betriebliches Rechnungswesen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind grundlagentheoretisch kompetent geschult, einen Jahresabschluss betriebswirtschaftlich kritisch zu lesen, zu interpretieren und relevante Informationen und Funktionen vernünftig filtern und einordnen zu können. • Durch die Herleitung und Interpretation von Zahlen bekommen die Studierenden ein weit reichendes Verständnis für die Rolle der Buchführung, die dabei zu beachtenden Regeln und Grundsätze. • Die Studierenden sind in der Kenntnis, wie auf Basis des Rechtsstands zum Zeitpunkt der Veranstaltung wichtige Geschäftsvorfälle und Risiken im Jahresabschluss nach HGB abzubilden sind. • Ferner verfügen die Teilnehmer der Veranstaltung über das Rüstzeug, aus der Verbindung von Rechtsnormen und geforderter Abbildung die Folgen reformierter Rechtsnormen in modifizierte Abbildungen umzusetzen sowie zu diesem Zweck selbständig Lehrbücher und Kommentare heranzuziehen. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Zudem kennen diese die Rolle und die Auswirkungen der Nutzung von Abbildungsspielräumen und können bilanzpolitische Ziele im Hinblick auf die Vermögens- und Erfolgsdarstellung umsetzen. • Die Studierenden verstehen des Weiteren Diskussionen über Reformvorhaben und können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. • Darüber hinaus sind sie in der Lage, wichtige Auswirkungen auf den Inhalt des Jahresabschlusses einzuschätzen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen, theoretische Grundlagen und Grundsätze (GoB) des handelsrechtlichen Jahresabschlusses sowie die Ableitung der konkreten Rechnungslegungsvorschriften aus Handelsrecht, Steuerrecht (Maßgeblichkeit) und Kommentierung; • Erläuterung der Vorschriften zum Bilanzansatz, zur Jahresabschlussgliederung und zur Bewertung einschließlich der Differenzierungen zwischen den Rechtsformen und Größenklassen; • Verdeutlichung dieser Vorschriften durch Beispiele und Einübung durch Übungsfragen sowie Übungsaufgaben; • Aufzeigen der Verbindungen zwischen den Zahlen der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung (G.u.V.) im Rahmen der Darstellung und Durchleuchtung der G.u.V. • Diskussion aller Vorgaben unter Berücksichtigung der Abbildungsspielräume (Bilanzpolitik) und im Hinblick auf die Rolle von Reformen des Handelsrechts für die Rechnungslegung; • Kritische Würdigung der Rechnungslegungsregeln aus Sicht der Funktionen des Jahresabschlusses.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
Medienformen	<p>Interaktiver, um Dialog bemühter Frontalunterricht; ein auf den Inhalt der Veranstaltung genau abgestimmtes Lehrbuch mit Übungsaufgaben und Fragenrepetitorium sowie ein Skript mit weiteren Übungsaufgaben; begleitende Lektüre des aktuellen Gesetzestextes und Verweise auf Kommentierung; Bearbeitung geeigneter Übungsaufgaben und Fallbeispiele durch die Studierenden in der begleitenden Übung Ergänzende aktuelle Aufgaben online</p>
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben.

30903	Corporate Finance II	PN 212320
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Entrop	
Dozent(in)	Entrop	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 1,5Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 22,5 Std. Präsenz, 60 + 37,5 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Veranstaltung macht die Studierenden mit vertiefenden Aspekten der Corporate Finance vertraut.</p> <p>Sie lernen, Kapitalstrukturentscheidungen an vollkommenen Märkten und vor dem Hintergrund von Marktunvollkommenheiten wie Steuern und AgencyProblemen zu analysieren und zu reflektieren.</p> <p>Sie werden mit Verfahren der Unternehmensbewertung vertraut, lernen Stärken und Schwächen der Konzepte kennen und können diese am Ende eigenständig anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen des Weiteren wesentliche Elemente des M&A-Prozesses kennen und setzen sich mit ausgewählten Aspekten der Corporate Governance auseinander.</p>	
Inhalt	<p>Kapitalstruktur und Verschuldungspolitik (Leverage-Effekt, Kapitalkosten und Marktwert, optimale Kapitalstruktur, Steuereinfluss, Pecking Order der Unternehmensfinanzierung, Insolvenzkosten, Financial Distress, Anreiz- und Informationsprobleme)</p> <p>Ausschüttungspolitik</p> <p>Wesentliche Formen der Unternehmensfinanzierung</p> <p>Aktienanalyse, Kapitalmärkte und Informationseffizienz</p>	

	<p>Performancemessung</p> <p>Grundlagen der Unternehmensbewertung (Kapitalkosten, Discounted Cash Flow Verfahren, Marktorientierte Verfahren, insbes. Multiplikatorverfahren, Substanzwert- und Liquidationswertverfahren)</p> <p>Mergers and Aquisitions (Beteiligungsgesellschaften, Venture Capital-Finanzierungen, Angriffs- und Abwehrmaßnahmen, IPOs, Wertpapierübernahmegesetz)</p> <p>Aspekte der Corporate Governance (Managervergütung, Insiderhandel)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 60 Minuten
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	Skript Weiterführende Literaturhinweise in der Veranstaltung

30909	Finanz- und Bankmanagement	PN 211761
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester (im Sommersemester nur Übungen)	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Entrop	
Dozent(in)	Entrop	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 1,75Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 26,25 Std. Präsenz, 60 + 33,75 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kapitalmarkt- und Finanzierungskenntnisse werden empfohlen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden mit den wichtigsten Methoden der Risikomessung und Risikosteuerung in Unternehmen und Banken vertraut.</p> <p>Sie lernen aktuelle Methoden kennen und werden in die Lage versetzt, diese selbständig umzusetzen sowie ihre Möglichkeiten und Grenzen kritisch zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden können Risiken, insbesondere in den Bereichen Equities, Fixed-Income und FX, selbständig identifizieren und managen.</p> <p>Die Studierenden lernen die wesentlichen Funktionen von Finanzintermediären kennen und verstehen die Auswirkungen der staatlichen Aufsicht auf unternehmerische Entscheidungen.</p> <p>Sie werden mit Steuerungskonzepten für Finanzunternehmen vertraut und verinnerlichen eine strikte risikobezogene Opportunitätssichtweise.</p>	
Inhalt	Bewertung von Fixed-Income Positionen und Management von Marktinzinsrisiken (Zinsrisikomanagement auf der Grundlage einzelner Yields, Duration, Convexity, Spot Rates und	

	<p>Forward Rates, Zinsstrukturkurvenschätzung, Bewertung und Sensitivitäten zentraler Fixed-Income Produkte und zugehöriger Derivate, Bewertung und Sensitivitäten von Fremdwährungsprodukten und zugehöriger Derivate, Hedging gegen mögliche Veränderungen der gesamten Yield Curve)</p> <p>Risikomessung von Marktrisiken und Value at Risk (VaR) (Grundlagen VaR, Methoden, Varianz-Kovarianz-Methode, stochastische Simulation, historische Simulation, Volatilitätschätzer, einfache gleitende Durchschnitte, exponentiell gewichtete gleitende Durchschnitte, GARCH Modelle, implizite Volatilitäten, Abbildung von Finanztiteln und Derivaten durch Standardmarktfaktoren, „Mapping“ von Fixed Income Produkten, Aktien, Optionen, Geschäftssteuerung mit VaR-Kennzahlen)</p> <p>Aufbau und Funktion des Banken- und Finanzsystems (Bankensysteme, Existenzberechtigung von Banken und allgemein Finanzunternehmen, staatliche Aufsicht von Finanzunternehmen)</p> <p>Steuerungssysteme für Finanzunternehmen (Grundlagen zum Bank-Controlling, zentrale Elemente der Bankkostenrechnung, Kostenartenrechnung, Gesamtbetriebsergebnisrechnung und Gesamtzinsspannenrechnung sowie typische Kennzahlen(systeme), Verrechnungskonzepte für Zinskosten und Zinserlöse insbesondere Marktzinsmethode im Margen und Barwertkonzept, Ermittlung und Verrechnung anderer Kosten- und Erlösarten)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 60 Minuten
Medienformen	<p>Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p>Es wird eine umfangreiche Excel-Datei zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe die quantitativen Inhalte interaktiv nachvollzogen und vertieft werden können.</p>
Literatur	<p>Skript</p> <p>Weiterführende Literaturhinweise in Veranstaltung</p>

31350	Controlling	PN 211401
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Obermeier	
Dozent(in)	Obermeier	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Rechnungslegung sowie Kosten- und Investitionsrechnung werden empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Grundlagen des Controlling Methodenkompetenz im Bereich des Controlling Theoriegeleitete Problemlösungskompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungsunterstützung durch Controllinginformation und -methoden • Verständnis von Verhaltenswirkungen von Controllinginformation und -methoden 	
Inhalt	<p>Controlling verstehen als System zur Entscheidungsunterstützung und Verhaltenssteuerung mit den Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Scorecard Keeping“ • „Attention Directing“ • „Problem Solving“ <p>Controlling durchführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau + Betrieb eines Informationsversorgungssystems • Aufbau + Betrieb eines Planungs- und Kontrollsystems 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur (60 Minuten)	
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufga-	

	ben, Gastvorträge von Praktikern sind geplant
Literatur	Wird vorlesungsbegleitend bekannt gemacht.

31364	Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre	PN 210501
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Obermeier	
Dozent(in)	Obermeier	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mindestens zwei betriebswirtschaftliche Grundlagenveranstaltungen besucht haben und gefestigte Kenntnisse in den Gebieten der Mathematik und Statistik haben.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, ein wirtschaftswissenschaftliches Entscheidungsproblem zu strukturieren und in quantitativ handhabbarer Form zu bringen.</p> <p>Sie vermögen, adäquate theoretische Kategorien zu identifizieren und anzuwenden, um in der jeweiligen Entscheidungssituation einen, unter Berücksichtigung der Präferenzen des Entscheidungsträgers fundierten Lösungsvorschlag zu machen.</p> <p>Insbesondere sind sie mit einer methodischen Handhabung von Risiken und Risikopräferenzen vertraut.</p>	
Inhalt	Das Modul behandelt Ansätze der Entscheidungstheorie zur Strukturierung und Unterstützung wirtschaftlicher (besonders: betriebswirtschaftlicher) Entscheidungen. Dabei werden (multikriterielle) Entscheidungen unter Sicherheit, Entscheidungen unter Unsicherheit und unter Risiko, sowie Gruppenentscheidungen und Entscheidungen in strategischen (Spiel-)Situationen behandelt.	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	

Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Unterstützung durch computer-basierte Beispiele unter Verwendung elementarer OR-Routinen
Literatur	Präsentationsfolien zur Vorlesung Obermaier/Saliger: "Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie", 6. Auflage, 2013, Oldenbourg Verlag, München

31800	Corporate Finance	PN 210761
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wagner	
Dozent(in)	Wagner	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü + 1P	
Arbeitsaufwand	30 + 15 + 15 Std. Präsenz, 45 + 22,5 + 22,5 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Mathematik, Statistik und Englisch empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen die Stärken bzw. Schwächen unterschiedlicher Investitionsrechenverfahren Sie können absolute bzw. relative Vorteilhaftigkeit von alternativen Investitionsobjekten bestimmen. Die Studierenden können den gegenwärtigen Wert von festverzinslichen Wertpapieren zu ermitteln Darüber hinaus sind die Teilnehmer in der Lage, riskante Wertpapiere zu bewerten und eine entsprechende Anlageentscheidung zu treffen. Die Studierenden kennen die Bedeutung der Kapitalstruktur Die Studierenden sind in der Lage, ein Portfolio optimal zu diversifizieren.</p>	
Inhalt	<p>Erläuterung der Grundkonzeption von Jahresabschlüssen und finanziellem Cash Flow Langfristige Finanzplanung Bewertung von Investitionsobjekten auf Grundlage des Bar- bzw. Kapitalwerts sowie intertemporale Konsumplanung Bewertung von festverzinslichen Wertpapieren und Aktien</p>	

	<p>Grundlagen der Investitionsrechnung (NPV, interner Zins, Payback Periode, durchschnittliche Buchrendite) unter Einbezug von Inflation und operativem Cash Flow</p> <p>Realoptionen und Entscheidungsbäume</p> <p>Einführung in die Grundlagen der Kapitalmarkttheorie (z.B.: μ-σ-Theorem)</p> <p>Capital-Asset-Pricing Model (CAPM)</p> <p>Das Modigliani-Miller-Theorem (insbesondere Bedeutung der Kapitalkosten und des Verschuldungsgrades für die betriebswirtschaftliche Finanzplanung)</p> <p>Einführung in die Grundlagen von Event-Studien sowie das Effizienzmarkttheorem</p> <p>Grenzen der Fremdfinanzierung und Signaling</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Endklausur, 60 Minuten
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussion von Vorlesungs- und Übungsinhalten in den jeweiligen Veranstaltungen, Statistik-Exkurs, Softwaregestützte Lösung finanzmathematischer Fragestellungen
Literatur	<p>Lehrbuch</p> <p>Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J., Jordan, B. D. (2008): Modern Financial Management, 8th Edition (or 7th Edition), McGraw-Hill/Irwin</p> <p>Europäische Version des Lehrbuchs</p> <p>Hillier, D., Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J., Jordan, B. D. (2010): Corporate Finance – European Edition, McGrawHill/Irwin</p> <p>Sekundärliteratur</p> <p>Berk, J. and DeMarzo, P. (2011): Grundlagen der Finanzwirtschaft, Pearson, München</p> <p>Franke, G. and Hax, H. (2004): Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 5th Edition, Springer, Berlin</p> <p>Perridon, L. and Steiner, M. (2007): Finanzwirtschaft der Unternehmen, 14th Edition, Vahlen München</p> <p>Spremann, K. (2007): Finance, 3th Edition, Oldenbourg, München</p> <p>Shefrin, H. (2008): Behavioral Corporate Finance, McGraw-Hill, Boston</p>

31810	Futures and Options Management	PN 200411
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Wagner	
Dozent(in)	Wagner	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü + 1P	
Arbeitsaufwand	30 + 15 + 15 Std. Präsenz, 70 + 35 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Statistik, Finanzmathematik, sowie Finanzierung empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Funktionsweise internationaler Finanzmärkte</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche derivative Finanzkontrakte hinsichtlich ihrer Besonderheiten und Anwendungsgebiete zu unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden sind mit grundlegenden Bewertungsmodellen für Derivate vertraut und können diese anwenden.</p> <p>Sie erhalten einen Einblick in das Risikomanagement internationaler Unternehmen.</p> <p>Sie können Entscheidungen des unternehmensinternen Risikomanagements interpretieren, kritisch beurteilen und ggf. weiterentwickeln.</p> <p>Die Studierenden sind mit grundlegenden, auf Derivaten basierenden Handelsstrategien, vertraut.</p>	
Inhalt	<p>Das Modul befasst sich mit derivativen Finanzkontrakten und deren Anwendung in internationalen Finanzmärkten. Wichtige Schwerpunkte bilden sowohl das Risikomanagement, als auch die Bewertung von Derivaten.</p> <p>Insbesondere vertieft das Modul folgende Schwerpunkte:</p>	

	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Funktionsweise klassischer Derivate wie Forwards, Futures, Optionen, usw.• Risikomanagement/Hedging mittels Derivaten• Bewertungsmodelle für Optionen, Forwards und Swaps• Handelsstrategien unter Einbeziehung von Derivaten Sämtliche Schwerpunkte werden in der Übung anhand von Aufgaben und Anwendungsbeispielen weiter vertieft.
Studien-/Prüfungsleistungen	Endklausur, 60 Minuten
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Gruppendiskussion von ausgewählten Fallstudien, evtl. Gastvorträge zu aktuellen Themen
Literatur	Hull, John. C. (2008), Fundamentals of Futures and Options Markets, Prentice Hall, Upper Saddle River

32300	Mikroökonomik	PN 210601
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Grimm	
Dozent(in)	Grimm	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“, Pflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit, ein optionales Tutorium (2 SWS) wird, wenn möglich, angeboten	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Kosten-Nutzen Kategorien ökonomisch zu durchdringen und durchdenken.</p> <p>Sie können Nachfrage- und Angebotsentscheidungen, sowie Entwicklungen auf Märkten analysieren, ökonomisch-intuitiv verstehen und präsentieren sowie sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen.</p> <p>Das Modul schult überdies grundlegende analytische Fähigkeiten (graphisch und rechnerisch), welche für das weitere Studium des Wahlfachs essentiell sind.</p>	
Inhalt	<p>Aufbauend auf eine Einführung in die Ökonomische Analyse und das Ökonomische Denken behandelt die Vorlesung im zweiten Abschnitt die Grundlagen der Haushaltstheorie, Konsum und Nachfrage und im dritten Teil Produktion, Kosten und Angebot. Das Marktgleichgewicht wird in einem vierten Teil der Vorlesung aufgegriffen.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 80 Minuten	
Medienformen	Neben der Vorlesung gibt es Übungen in denen Übungsaufga-	

	<p>ben bearbeitet werden. Zudem gibt es optionale Tutorien in kleinen Gruppen, die über einen Email-Feedbackmechanismus von Studierenden gesteuert werden.</p>
Literatur	<p>Die Vorlesung folgt in weiten Teilen dem folgenden Lehrbuch: Varian, Hal R. (2006), Intermediate Microeconomics. A Modern Approach. 7th Edition, W.W. Norton, New York</p> <p>Darüber hinaus bezieht die Vorlesung auch Anwendungsbeispiele aus den Lehrbüchern:</p> <p>Frank, Robert H. (2008), Microeconomics and Behavior, 7th edition, McGrawHill, New York u.a.</p> <p>Pindyck, R.S. and D.L. Rubinfeld (2009), Mikroökonomie. Pearson Education, München</p> <p>In einigen Teilen der Vorlesung werden mathematische Ansprüche gestellt, die über das Niveau dieser Lehrbücher hinausgehen. Zum Studium können hierfür u.a. herangezogen werden:</p> <p>Henderson, James R. und Richard E. Quandt (1980), Microeconomic Theory. A Mathematical Approach. McGrawHill, New York, Gravelle, Hugh und Ray Rees (2004), Microeconomics, 3rd Edition, Prentice Hall, Harlow</p> <p>Varian, Hal R. (1992), Microeconomic Analysis, 3rd Edition, W.W. Norton, New York u.a.</p>

32420	Growth and Development	PN 212113
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Grimm	
Dozent(in)	Grimm	
Sprache	The lecture is in English, exam questions can be answered in German	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 28 + 2 Std. Präsenz, 40 + 32 + 18 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	An understanding of intermediate macro-economics and basic quantitative-statistical analysis is recommended.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • To provide participants with the theoretical foundations of various approaches to economic growth. • To equip participants with the basic techniques and concepts to analyse statistically growth and to test alternative theories. • To allow participants to grasp the core implications of one theory versus another and to derive from that the contrasting policy implications. • To get an overview over some of the main debates in development. 	
Inhalt	<p>Whereas for a long time Europe and its off-shots dominated worldwide economic growth, more recently East Asia, followed by South-East Asia, China, India and Brazil, among others, have presented the highest rates of economic growth. However other parts of the world still lag behind or show at least not more than modest signs of growth. This lecture will reflect on the history of long run growth, discuss alternative theories that try to provide explanations for the contrasting dynamics and examine empirical research testing the validity</p>	

	of the various approaches. The resulting policy implications are debated in depth. Particular topics that are discussed in this context are the role of geography versus institutions, the relevance of poverty traps, the role of trade openness as well as the effectiveness of development aid.
Studien-/Prüfungsleistungen	Written exam at the end of the course (90 min.)
Medienformen	Lecture, class room discussions, tutorials (Übungen)
Literatur	<p>Material</p> <p>A course book with detailed information about the course.</p> <p>Lecture notes.</p> <p>Readings</p> <p>Diamond, J. (1997), <i>Guns, Germs and Steel: The Fates of Human Societies</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p> <p>Todaro M.P. and S.C. Smith (2011), <i>Economic Development</i>. 11th edition, Pearson: Essex.</p> <p>Maddison A. (2003), <i>The World Economy: A Millenium Perspective</i>. OECD Development Centre Studies, OECD, Paris.</p> <p>Weil D. (2005), <i>Economic Growth</i>, Boston: Pearson Education.</p> <p>(A detailed list of readings will be provided in the course book).</p>

32720/32730	Technology and Innovation Management	PN 212418
Häufigkeit des Modulangebots	Every winter semester	
Moduldauer	1 semester	
Modulverantwortliche(r)	Häussler	
Dozent(in)	Häussler	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 45 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse		
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • explain basic concepts and methods in the field of technology- and innovation management • classify types of innovation (e.g., disruptive innovation) on the basis of various dimensions (e.g., degree of change from incremental to radical) and describe innovation (sub)processes • use theoretical considerations from innovation research to analyze innovation strategies • characterize current concepts of research organization (e.g., open innovation) and structure innovation projects strategically • assess the efficiency of the innovation process on the basis of various design variables • assess current challenges of innovation management due to organizational and technical change • develop recommendations for innovation strategies based on the advantages and disadvantages of various measures 	

Inhalt	<p>Organizational change and innovation are prerequisites for sustainable corporate success in numerous industries. However, they often pose major strategic and organizational challenges to organizations.</p> <p>This lecture addresses innovation management on strategic as well as tactical-operational levels.</p> <p>In the lecture, students gain insights into current organizational and management concepts that provide a suitable framework for effective and efficient technology- and innovation management.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Written exam at the end of the course (60 Minutes)
Medienformen	Interactive lecture, individual and group tasks, discussion of contents, integration of (voluntary) student presentations
Literatur	Selection of academic essays, articles, and case-studies

33150	Personal	PN 211041
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Fiedler	
Dozent(in)	Fiedler	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul sollte in der zweiten Hälfte des Bachelorstudiums absolviert werden.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von ökonomischen und verhaltenswissenschaftlichen Theorien zur Erklärung von Motivation und Engagement • Personalauswahl: Personalbedarfsplanung, -beschaffung und -auswahl • Training und Weiterentwicklung: Lernen, Wissen, Expertise und Kreativität • Verständnis der Dynamik des Verhaltens in Organisationen 	
Inhalt	<p>Das Modul untersucht, was Mitarbeiter in Organisationen motiviert und wie dies durch geeignete Koordinationsmechanismen unterstützt werden kann.</p> <p>Dazu gehört u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Betrachtung der ökonomischen und verhaltenswissenschaftlichen Erklärung von Motivation (Theorie sowie Fallbeispiele), • Personalauswahl (Personalbedarfsplanung, Strategien zur Steuerung von Personalkapazitäten, Personalbeschaffung und -auswahl) 	

	<ul style="list-style-type: none">• Training und Weiterentwicklung (Lernen, Wissen und Expertise)• Management von Veränderung Nähere Informationen zur Veranstaltung finden sich jeweils zum Start der Veranstaltung in Stud.IP
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Endklausur (60 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Individuelle und Gruppen-Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussion von Vorlesungs- und Übungsinhalten, ectl. Gastvorträge aus der Praxis
Literatur	Picot, A., Dietl, H., Franck, E., Fiedler, M., Royer, S. (2012): Organisation, 6. Auflage sowie aktuelle Beiträge aus wissenschaftlichen Zeitschriften

34600	Marketing Grundlagen	PN 210941
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Schumann, Totzek	
Dozent(in)	Schumann, Totzek	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der linearen Algebra und Differentialrechnung sind hilfreich.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen ein umfassendes und integriertes Wissen im Bereich des Marketings und verstehen, welche Rolle das Marketing in Unternehmen spielt. Sie besitzen ein fundiertes Wissen zur Interpretation und Anwendung der verschiedenen Maßnahmen des Marketing-Mix (Produkt, Preis, Kommunikation und Distribution). Die Studierenden kennen die Herausforderungen und geeignete Instrumente für das Kundenbeziehungsmanagement	
Inhalt	Grundkonzept des Marketings Marketing-Management Kundenverhalten Produktpolitik Preispolitik Kommunikationspolitik Distributionspolitik	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufga-	

	ben in Übung, Gastvorträge
Literatur	<p>Homburg, Christian (2012): Grundlagen des Marketingmanagement, 3. Aufl., Wiesbaden</p> <p>Homburg, Christian (2011): Übungsbuch Marketingmanagement, Wiesbaden</p> <p>Spezielle Literaturangaben zu den einzelnen Kapiteln werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

34700	Marketing Research	PN 212404
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Schumann	
Dozent(in)	Schumann	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse des Marketings sowie der linearen Algebra und Differentialrechnung sind hilfreich.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>At the end of the lecture students will be able to...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...understand the nature and scope of marketing research • ...describe a framework for conducting marketing research • ...define and classify various research designs and explain the differences between them • ...understand the concepts of measurement, scaling and sampling • ...understand different methods of data analysis and the insights that can be obtained from such analysis 	
Inhalt	<p>Introduction to marketing research Research design formulation Measurement, scaling and sampling Uni- and bivariate methods of analysis Multivariate methods of analysis</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Endklausur (60 Minuten)	
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufga-	

	ben in Übung, Gastvorträge
Literatur	Malhotra, Naresh K. (2010). Marketing Research: An Applied Orientation. Boston: Pearson Field, Andy P. (2009). Discovering statistics using SPSS. Los Angeles: Sage

35555	Einführung in die Ökonometrie	PN 212109
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Haupt	
Dozent(in)	Haupt	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der Statistik und Mathematik werden empfohlen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	In diesem Kurs lernen die Studierenden die grundlegenden regressionsanalytischen Werkzeuge und deren statistische Theorie kennen. Damit können sie zum einen eigenständig einfache empirisch-ökonometrische Analysen durchführen und damit quantitative Aussagen inklusive der ihnen zu Grunde liegenden Unsicherheit geben, und zum anderen auch fehlerhafte empirische Studien und deren Konsequenzen erkennen.	
Inhalt	Zum einen werden die Grundlagen für die wichtigsten Ertragsteuern in Deutschland gelegt, zum anderen werden erste steuerplanerische Ansätze entwickelt.	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Diskussion von Lehrinhalten, Vermittlung der theoretischen Grundlagen und Illustration mit Beispielen	
Literatur	Haupt (2013) Vorlesungsmanuskript Wooldridge, J. (2009), Introductory Econometrics. 5A	

35560	Einführung in die Zeitreihenanalyse	PN 212107
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Haupt	
Dozent(in)	Haupt	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	solide Kenntnisse der Statistik und Mathematik werden empfohlen. Wünschenswert wären zudem Grundkenntnisse der Regressionsanalyse	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	In diesem Modul lernen die Studierenden die grundlegenden methodischen Werkzeuge zur statistischen Analyse von Zeitreihen kennen. Sie sollen die Kompetenz erwerben, Zeitreihen und ihre Strukturen – theoretisch und computergestützt – klassifizieren und analysieren zu können.	
Inhalt	<p>Das Modul ist als Grundlagenveranstaltung zu den klassischen Themen der Zeitreihenanalyse – wie Niveau-, Trend-, Saison- und Zyklenanalyse – konzipiert. Im ersten Teil des Moduls werden intuitive, semi- und nichtparametrische Methoden behandelt, u.a. das einfache Komponentenmodell und diverse Glättungsverfahren.</p> <p>Der zweite Teil des Kurses führt in der Theorie, Selektion, Schätzung und Diagnostik der ARIMA-Modelle ein, die in der Anwendung von Zeitreihenmodellen in der Praxis nach wie vor eine zentrale Rolle spielen.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur am Ende des Semester (60 Minuten)	
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Diskussion von Lehrinhalten,	

	Vermittlung der theoretischen Grundlagen und Illustration mit Beispielen.
Literatur	Vorlesungsskript Prof. Haupt (2013) Forecasting: principles and practice. Hyndman & Athanaspoulos, http://otexts.com/fpp/ (2013) Forecasting, time series, and regression. Bowerman, O'Connell & Koehler (2005)

35570	Introductory Microeconometrics	PN 212115
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Haupt	
Dozent(in)	Haupt	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Mathematik Modulgruppe „Angewandte Mathematik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of mathematics and statistics, preferably regression.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Basic understanding of the inherent problems created by regressions where the dependent variable has limited arithmetic quality. Students should be able to choose, estimate, and interpret suitable models.	
Inhalt	Limited dependent variable models: <ul style="list-style-type: none"> • Discrete Choice Regression • Censored regression • Count data regression Maximum Likelihood Estimation	
Studien-/Prüfungsleistungen	Written exam at the end of the summer term (60 minutes)	
Medienformen	Classic lectures plus exercises in the pc lab.	
Literatur	Manuscript Prof. Haupt (2013) Cameron, A.C. & P.K. Trivedi (2005) Microeconometrics. Cambridge Univ. Press	

35620	Computergestützte Statistik – Einführung in R	PN 212119
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Schnurbus	
Dozent(in)	Schnurbus	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Informatik“ und Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	2V	
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz als Computerübungen + 45-60Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Statistik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik, B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	Ziel des Kurses ist, dass Studierende ein Grundverständnis für den Umgang mit dem Statistikprogramm R erlangen. Dies umfasst das Handling von Datensätzen, deren deskriptive Auswertung und einfache Modellschätzungen.	
Inhalt	Zentraler Gegenstand ist die Einführung in die Arbeit mit dem Statistikprogramm R. Dies umfasst neben der Vermittlung von programmiertechnischen Grundlagen (Objekte, Funktionen, Schleifen, etc.) auch eine Einführung in die statistische Datenanalyse (Erstellen hilfreicher Tabellen und Graphiken, deskriptive Analysen, Modellschätzungen).	
Studien-/Prüfungsleistungen	60-min. Klausur	
Medienformen	Geleitete Computerübungen; Vertiefung durch Übungsaufgaben, die selbständig in R bearbeitet werden.	
Literatur	Ligges, U. (2008), Programmieren mit R, Springer. Kleiber, C. & Zeileis, A. (2008), Applied Econometrics with R, Springer. Field, A. & Miles, J. & Field, Z. (2012), Discovering Statistics	

using R, SAGE.

Wooldridge, J.(2013), Introductory Econometrics, 5A., South Western.

35852	Marktversagen und Wirtschaftspolitik	PN 211561
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Bauernschuster	
Dozent(in)	Bauernschuster	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“ und Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Mikroökonomik, Neuer Institutionenökonomik und Markt und Wettbewerb werden empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen zu analysieren, wann Märkte effizient sind und wann Staatseingriffe normativ gerechtfertigt sind. Sie können die verschiedenen Marktversagenstatbestände analysieren und geeignete Politikeingriffe charakterisieren	
Inhalt	Inhalte des Moduls sind die Grundlagen der Wohlfahrtsökonomie und dabei insbesondere die Frage, wann Märkte so funktionieren, dass individuell rationale Entscheidungen zu einem gesellschaftlichen Wohlfahrtsoptimum führen, und wann individuelle und kollektive Rationalität auseinanderfallen. Schwerpunkt ist die Analyse bekannter Marktversagenstatbestände und die Rechtfertigung staatlicher Eingriffe. Dabei wird insbesondere auf den Bereich der öffentlichen Güter (Trittbrettfahrer-Problem bei individueller Entscheidung und öffentliche Bereitstellung), der externen Effekte (Umweltverschmutzung und Umweltpolitik), der unreinen öffentlichen Güter (Tragik der Allmende und Clubgüter), der asymmetrischen Informationen (moral hazard, adverse Selektion und Sozialversicherungssystem) und der natürlichen Monopole (Netzindus-	

	<p>trien und Regulierung) eingegangen. Abschließend wird aufgezeigt, wie kollektive Entscheidungen organisiert werden können, die zu einem gesellschaftlichen Wohlfahrtsoptimum führen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Abschlussklausur: 100% (90 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	<p>Varian, H.R. (2010), Intermediate Microeconomics, 8. Aufl., W.W. Norton Weimann, J. (2009), Wirtschaftspolitik, 5. Aufl., Springer Lehrmaterialien (Folien und Übungsblätter) in Stud.IP</p>

35860	Public Finance	PN 212118
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Bauernschuster	
Dozent(in)	Bauernschuster	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge gained in lectures such as „Mikroökonomik“, „Markt und Wettbewerb“ and „Marktversagen und Wirtschaftspolitik“ recommended.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Students learn to analyze how taxes influence human decision making and how taxes should look like to be efficient on the one hand and “fair“ on the other hand. Furthermore, students get acquainted with problems that might arise from excessive public debts, in particular against the backdrop of demographic change.	
Inhalt	<p>This module provides an economic analysis of taxation and public debt, thereby dealing with the question how government expenditures should be financed. We start by investigating the development and structure of public expenditures and public revenues, before we introduce the concept of social welfare functions and several ideas about a fair distribution of the tax burden.</p> <p>Then, we look at the design of taxes and discuss linear, regressive and progressive taxes and their relation to inequality. In the core of this module is the analysis of the impact of taxes on individual decisions and resulting welfare effects, the question of who bears the tax burden (tax incidence), as well as optimal taxation as a trade-off between equity and efficiency.</p>	

	<p>In an aside, we deal with the German income tax schedule and introduce a simple economic model of tax evasion. Finally, we study the development of public debt and deal with the question to which degree public debt is sustainable. We discuss in which cases financing government expenditures by public debt rather than by increased taxes might be justified and to which degree excessive public debt might create problems.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Final exam (90 minutes), 100%
Medienformen	Classroom lecture with interactive elements, Übung with tutorials
Literatur	<p>Hindriks, J., Miles, G. (2006), Intermediate Public Economics, Cambridge: MIT Press.</p> <p>Homburg, S. (2010), Allgemeine Steuerlehre, München: Vahlen</p> <p>Stiglitz, Joseph (2000), Economics of the Public Sector, New York: Norton.</p> <p>Tresch, R. (2002), Public Finance – A Normative Theory, London: Elsevier.</p> <p>Tresch, R. (2008), Public Sector Economics, New York: Palgrave MacMillan.</p>

36300	Institutionenökonomik	PN 211301
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Graf Lambsdorff	
Dozent(in)	Graf Lambsdorff	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 45 Std. Präsenz, 45 + 30 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse in Mikroökonomik werden empfohlen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Studierenden werden in der Lage versetzt, organisatorische Entscheidungen in Bezug auf Anreizverträge (franchising, outsourcing), Direktinvestitionen und corporate governance auf wissenschaftlicher Grundlage zu treffen.	
Inhalt	<p>Die Entstehung von Regeln des ökonomischen Austauschs (Institutionen) wird aus Sicht der rational choice mit Hilfe von Transaktionskosten und asymmetrischer Information erklärt und kontrastierend dazu aus evolutorischer Sicht.</p> <p>Themenschwerpunkte sind make-or-buy, adverse selection, moral hazard, principal-agent, Delegation, pooling, separating, incomplete contracts, bilateral governance, sowie die historische Entwicklung menschlicher Kooperation in Bezug auf Gruppen, Geld, Kredit, Staaten und Unternehmen. Daneben bietet die Vorlesung gleichzeitig einen ersten Einstieg in die Spieltheorie.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 60 Minuten	
Medienformen	Vorlesung mit Übung, sofern möglich unterstützt durch zusätzliche Tutorien in Kleingruppen. Im Rahmen der Vorlesung werden Fallstudien integriert und interaktive Experimente durchgeführt.	

	<p>Durchführung interaktiver Experimente mit Hilfe von classEx. Teilnehmer sollten nach Möglichkeit ein mobiles Endgerät mitbringen (iPhone, Notebook u.ä.). Netzzugang kann über WLAN im Hörsaal erfolgen.</p>
Literatur	<p>Zum Beginn der Veranstaltung wird ein vorlesungsbegleitendes Buch zum Kauf angeboten. Lambsdorff, J. Graf (2014), Institutionenökonomik – Vorlesung in Volkswirtschaftslehre, Selbstverlag, Passau. Darüber hinaus werden in der Vorlesung folgende Quellen bearbeitet: Furubotn, E.G. und R. Richter (2005), Institutions and Economic Theory, (Ann Arbor: University of Michigan Press), 2nd edition. Erlei, M, M. Leschke und D. Sauerland (1999), Neue Institutionenökonomik, (Stuttgart: Schäfer-Poeschel). Douma, S. und H. Schreuder (2008), Economic Approaches to Organizations, 4th edition (Harlow: Pearson Education). Gravelle, H. und R. Rees (2004), Microeconomics, 3. Auflage, Prentice Hall, S. 507-511 530-536 540-544 Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Folien können aus dem Internet geladen werden: http://www.wiwi.uni-passau.de/1004.html</p>

36302	Makroökonomik	PN 211751
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Graf Lambsdorff	
Dozent(in)	Graf Lambsdorff	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“, Pflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse in Mikroökonomik werden empfohlen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende werden in die Lage versetzt, kritisch mit gängigen Modellen der Makroökonomik zu arbeiten. Sie lernen, die für einzelwirtschaftliche und wirtschaftspolitische Entscheidungen relevanten Rahmendaten richtig zu interpretieren. Sie werden befähigt, aus aktuellen Entwicklungen Prognosen zu erstellen bezüglich Zentralbankverhalten, Zinssatz, Beschäftigung, Konjunktur, Investitionen und Ersparnis und hierauf basierend fundierte Entscheidungen zu treffen.	
Inhalt	Studierende werden an derzeit gängige Modelle der Makroökonomik und verhaltensorientierte Ansätze herangeführt. Sie lernen, gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und richtig zu interpretieren. Dies beinhaltet die Bestimmung langfristiger Prozesse, insbesondere von Produktion, Konsum und Investitionen. Konjunkturzyklen, Geldmärkte, Taylor-Regel, Zinsmodelle und Investitionsentscheidungen werden detailliert behandelt. Mit Hilfe eines IS/MP-Modells werden kurzfristige Schwankungen und Politikmaßnahmen analysiert. Inflationsdynamiken und die Phillips-Kurve werden vertieft und darauf aufbauend das Keynesianische Konsensmodell entwickelt, inklusive der Lucas-Kritik. Aktuelle und historische	

	Bezüge zu Liquiditätsfalle, Deflation und Finanzkrisen werden hergestellt.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 80 Minuten
Medienformen	<p>Vorlesung mit Übung, unterstützt durch zusätzliche Tutorien in Kleingruppen.</p> <p>Vorlesung und Übung integrieren Übungsaufgaben, Fallstudien, interaktive Lehrformen mit classEx und aktuelle Bezüge zu wirtschaftlichen Entwicklungen</p> <p>Gastvorträge</p> <p>Interaktive Hörsaalexperimente mit classEx (classEx.de)</p>
Literatur	<p>Gärtner, M. (2009), Macroeconomics, 3.Aufl.</p> <p>Jarchow, H.-J. (2010), Grundriss der Geldtheorie, 12.Aufl.</p> <p>Lambsdorff, J. Graf und C. Engelen (2007), Das Keynesianische Konsensmodell, WiST, Wirtschaftswissenschaftliches Studium, August, S. 387-394.</p> <p>Mankiw, N. G. (2003), Macroeconomics. 5. Aufl.</p> <p>Romer, David, (2013), Short-Run Fluctuations. Expanded version incorporating the liquidity trap and credit market disruptions. Manuskript, University of California, Berkeley, S. 1-22, 54-114: http://elsa.berkeley.edu/~dromer/</p> <p>Stiglitz, J. und C. Walsh (2013), Makroökonomie, Band II zur Volkswirtschaftslehre, 4.Aufl., S. 211-273.</p> <p>Taylor, J.B. und A. Weerapana (2009), Economics, 6. Aufl.</p> <p>Ein Skript kann von Stud.IP heruntergeladen werden.</p>

36750 Internationale Ökonomik (International Economics) PN 200112	
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Krautheim
Dozent(in)	Krautheim
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“
Lehrform/SWS	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Das vorherige Absolvieren der Module Mikroökonomik und Makroökonomik wird empfohlen.
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende werden in die Lage versetzt, aktuelle Entwicklungen internationaler Handelsflüsse basierend auf modelltheoretischen Grundlagen sachgerecht zu interpretieren.</p> <p>Studierende erlangen die Kompetenz, die grundlegenden Theorieansätze des Außenhandels sowohl intuitiv wie auch analytisch zu nutzen, um Aussagen über die Effekte des internationalen Handels, bzw. von Handelsbeschränkungen zu treffen.</p> <p>Studierende vertiefen ihre Kompetenz in der Anwendung und im Verständnis ökonomischer Modelle und entwickeln ihre Fähigkeit, diese in differenzierter Art und Weise kritisch zu beurteilen, weiter.</p>
Inhalt	<p>Vorlesung und Übung finden in englischer Sprache statt.</p> <p>Das Modul führt in die ökonomische Analyse des internationalen Handels ein. Zunächst wird ein Überblick über die aktuellen und historischen Entwicklungen des internationalen Handels gegeben. Darauf aufbauend werden verschiedene grundlegende theoretische Modellierungsansätze des internationalen Handels präsentiert und einer kritischen Analyse unterzogen. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Ricardo-Modell, dem</p>

	<p>Specific-Factors-Modell und dem Heckscher-Ohlin-Modell. Alle drei Modelle werden Hilfe graphischer und z.T. auch algebraischer Methoden analysiert.</p> <p>„Jeder profitiert vom freien Handel“ ist eine der zentralen Implikationen des Ricardo Modells. Diese wird als Ansatzpunkt genommen, um das Modell (exemplarisch für ökonomische Modelle im Allgemeinen) kritisch zu hinterfragen und zu analysieren. In diesem Zusammenhang wird diskutiert, wieso Ökonomen theoretische Modelle nutzen, was qualitätsmerkmale eines Modells sind, ob ein realistischeres Modell immer besser ist und wie seine Implikationen richtig zu interpretieren sind.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 60 Minuten
Medienformen	Vorlesung und Übung in englischer Sprache, Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Interaktive Quizfragen mit Hilfe des Tools „classEX“.
Literatur	<p>Feenstra and Taylor: 'International Trade', Worth Publishers, 2nd edition. ('International Economics' derselben Autoren hat dieselben Inhalte)</p> <p>Ausführliche Folien können über Stud.IP bezogen werden.</p> <p>Zusätzliche Informationen auf der Website des Lehrstuhls.</p>

37000 Makroökonomik offener Volkswirtschaften (International Macroeconomics) PN 201212	
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Krautheim
Dozent(in)	Krautheim
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“
Lehrform/SWS	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Das vorherige Absolvieren der Module Mikroökonomik und Makroökonomik wird dringend empfohlen.
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende erarbeiten sich ein gutes Grundlagenwissen über die wichtigsten Konzepte und Methoden im Bereich der internationalen Makroökonomik.</p> <p>Studierende sind in der Lage, die gelernten Inhalte auf aktuelle wirtschaftspolitische Fragen anzuwenden und sind dadurch in der Lage, Vorhersagen zu Effekten z.B. der aktuellen Geldpolitik der EZB oder aktueller finanzpolitischer Entscheidungen zu treffen. Hierbei können sie die Effekte berücksichtigen, die die internationale Verflechtung nationaler Volkswirtschaften auf die Wirksamkeit nationaler Politiken hat.</p> <p>Studierende verstehen die Rolle, die das Wechselkursregime für die Wirksamkeit verschiedener Politiken spielt und sind in der Lage, sowohl für flexible als auch für fixe Wechselkurse kompetente Vorhersagen zu treffen.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich exemplarisch anhand eines Modells der offenen Volkswirtschaft ein tiefgehendes Verständnis für die Rolle der Modellierung in der VWL. Insbesondere erarbeiten sie sich mit Hilfe des graphischen Tools ein gutes Verständnis von allgemeinen Gleichgewichtsmodellen. Sie sind in der Lage, den Effekt eines Schocks durch die ver-</p>

	<p>schiedenen Märkte hindurch nachzuverfolgen und können das neue Gleichgewicht auf allen Märkten graphisch ermitteln.</p>
Inhalt	<p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über die fundamentalen Fragestellungen, Konzepte und Analysemethoden der Makroökonomik der offenen Volkswirtschaft. Wichtige Themenbereiche sind die Zahlungsbilanz, Wechselkurse und Devisenmarkt, die Zusammenhänge zwischen Geld, Zinssätzen und Wechselkursen sowie die Beziehung zwischen Produktion, Exporten und dem Wechselkurs in der kurzen und der langen Frist.</p> <p>Im Zentrum der Vorlesung steht ein Modell der offenen Volkswirtschaft, das es ermöglicht, die Interaktion des Vermögensmarktes (Geld- und Devisenmarkt) mit dem Gütermarkt zu analysieren.</p> <p>Im ersten Teil der Vorlesung wird dieses Modell schrittweise entwickelt, indem zunächst einzelne Modelle des Geld-, Devisen- und Gütermarktes in einer offenen Volkswirtschaft entwickelt und analysiert werden.</p> <p>Im zweiten Teil werden die einzelnen Modelle kombiniert und ein graphisches Tool entwickelt, das es ermöglicht, den Einfluss verschiedener Schocks auf die verschiedenen Märkte im allgemeinen Gleichgewicht zu analysieren.</p> <p>Im dritten Teil wird das graphische Tool eingesetzt, um den Einfluss von Geld- und Fiskalpolitik auf Produktion, Beschäftigung, Preisniveau und Wechselkurs bei flexiblen Wechselkursen zu analysieren.</p> <p>Im vierten Teil werden die Möglichkeiten der Geld- und Fiskalpolitik bei fixen Wechselkursen, sowie die Möglichkeit einer politisch administrierten Abwertung analysiert.</p> <p>Anhand verschiedener Fallbeispiele (z.B. Krise des britischen Pfundes und Austritt aus dem EWS, 1992; Asienkrise, 1997; Eurokrise, 2010; Rubelkrise, 2014/15; Brexit-Votum 2016) werden verschiedene der o.g. Aspekte exemplarisch vertieft.</p> <p>In einem abschließenden Kapitel werden internationale makroökonomische Politikoptionen diskutiert. Konkrete Themen sind der Goldstandard (Funktionsweise und Probleme), das Bretton-Woods-System (Funktionsweise und Gründe für den Zusammenbruch) und die Theorie der optimalen Währungsräume (am Beispiel der Frage, ob es sich beim EuroRaum um einen optimalen Währungsraum handelt).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 60 Minuten
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Übungsaufgaben
Literatur	Deutsche Version: Krugman, Obstfeld, Melitz: Internationale Wirtschaft, 9. Auflage, Pearson, 2012

Englische Version: Krugman, Obstfeld, Melitz: International
Economics, 9. Auflage, Pearson, 2012
Zusätzliche Informationen über StudIP.

37404	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik	PN 250701
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Widjaja	
Dozent(in)	Widjaja	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden weisen ein breites und integriertes Wissen wissenschaftlicher Grundlagen im Bereich der Wirtschaftsinformatik auf.</p> <p>Sie kennen die Begriffe, Methoden und Aufgaben der WI zu betrieblichen Abläufen und können adäquate betriebliche Informationssysteme für die wichtigsten Funktionsbereiche beschreiben.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, geeignete Methoden für den Prozess der Modellierung und das Projektmanagement auszuwählen und anzuwenden. Einfache Daten- und Prozessmodelle können selbstständig erstellt, sowie einfache Wirtschaftlichkeitsrechnungen in Bezug auf IT-Investitionen angewendet werden.</p>	
Inhalt	<p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird ein Überblick über das Gebiet der Wirtschaftsinformatik, ihres Aufgaben- und Gegenstandsbereiches, sowie ihrer spezifischen Methoden und Techniken gegeben. Wichtige Aspekte sind dabei Einsatz und Nutzungsformen von Informationssystemen in Unternehmen. Neben der Funktionalität von Anwendungssystemen liegt ein besonderes Augenmerk auf der Modellierung von Prozessen</p>	

	<p>und Datenstrukturen sowie dem Projektmanagement und der Entwicklung von Software. Darüber hinaus soll auch ein Überblick über moderne betriebliche Anwendungssysteme im Gesamtzusammenhang gegeben werden.</p> <p>Inhaltsüberblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Überblick (Entwicklung der Wirtschaftsinformatik, Einordnung in die Wissenschaftslandschaft) • Begriffe und Grundlagen (System, Modell, IT-Artefakte, Anwendungssystem, Informationssystem, Programm, Software, Daten, Informationen) • Gestaltung von Informationssystemen (Konzeption von Datenbanken und Datenmanagement, Softwareentwicklung, Projektmanagement, Prozessmodellierung und Prozessmanagement) • Betriebliche Informationssysteme (Klassifikation von betrieblichen Informationssystemen, betriebswirtschaftliche Funktionalbereiche, Individual- vs. Standard-Software, Software-Implementierung, Integrierte Informationssysteme, zwischenbetriebliche und überbetriebliche Informationssysteme, ERP-Systeme, E-Business, Internetanwendungen) • Management der IT (Wirtschaftlichkeit und Auswirkungen des Einsatzes von Informationssystemen, IT-Management und ITGovernance, IT-Services und IT-Markt, Trends und aktuelle Entwicklungen)
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Fallstudien, Bearbeitung von anwendungsorientierten Übungsaufgaben
Literatur	Lehner, F., Scholz, M., Wildner, St.: Wirtschaftsinformatik. 2. Aufl., München 2008

37406	Betriebliche Anwendungssysteme	PN 201002
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Widjaja	
Dozent(in)	Widjaja	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 15 Std. Präsenz, 45 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Im Rahmen der Veranstaltung wird den Studierenden integriertes Wissen zu den Grundlagen betrieblicher Anwendungssysteme vermittelt. Nach dem Besuch der Veranstaltung können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... betriebliche Anwendungssysteme als Untersuchungsgegenstand der Wirtschaftsinformatik einordnen. • ... die Bedeutung betrieblicher Anwendungssysteme für Unternehmen und unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse erklären (z.B. als Ressource um langfristige strategische Wettbewerbsvorteile zu erzielen). • ... Modelle zur Erklärung der organisationalen Einführung und individuellen Nutzung von betrieblichen Anwendungssystemen abgrenzen und erklären. • ... die historische Entwicklung von betrieblichen Anwendungssystemen skizzieren. • ... die Gestaltung von betrieblichen Anwendungssystemen in Hinblick auf den Grad der Integration, des Customizings und der Standardisierung aus wirtschaftswissenschaftlicher Perspektive bewerten. • ... grundlegende überbetriebliche Anwendungssysteme nennen und abgrenzen. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • ... die Funktionen von betrieblichen Anwendungssystemen bei der Unterstützung von Managemententscheidungen nennen und erklären. • ... den Beitrag von betrieblichen Anwendungssystemen bei der Realisierung von datenbasierten Geschäftsmodellen erklären. • ... die an der Universität Passau angebotenen weiterführenden Praktika zu ERP-Systemen (Customizing, Case-Studies zu Geschäftsszenarien, Programmierung) absolvieren und damit erste berufsbefähigende Fertigkeiten im Umfeld von Unternehmenssoftware erwerben.
Inhalt	<p>In der Veranstaltung werden der Aufbau, die Funktionen und der betriebswirtschaftliche Nutzen wesentlicher betrieblicher Anwendungssysteme vorgestellt. Im Vordergrund stehen innerbetriebliche Anwendungssysteme (und insbesondere Enterprise Resource Planning Systeme). In einem Praxisteil wird die Umsetzung von Beispielprozessen in einem ERP-System vorgestellt. Weiterhin werden in der Veranstaltung überbetriebliche Anwendungssysteme (Supply Chain Management und Customer Relationship Management) behandelt. Neben operativen innerbetrieblichen und überbetrieblichen Anwendungssystemen werden auch der Aufbau, die Funktionen und der betriebswirtschaftliche Nutzen von analytischen betrieblichen Anwendungssystemen behandelt. Zudem wird verdeutlicht, wie betriebliche Anwendungssysteme zur Realisierung von datenbasierten Geschäftsmodellen beitragen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Fallstudien zur Bearbeitung von Stammdaten und Geschäftsprozessen unter SAP ERP
Literatur	<p>Online-Unterlagen zur Veranstaltung und zu verwendeten Systemen.</p> <p>Weitergehende Literatur wird in der Veranstaltung empfohlen.</p>

37654/37655	Wissensmanagement	PN 201009
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Lehner	
Dozent(in)	Lehner	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz, 45 Std. Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende, die am Modul Wissensmanagement teilgenommen haben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Aufgaben, Konzepte und Ansätze des Wissensmanagements • stellen die Verbindung zwischen Technologien und Managementansätzen im Kontext der Aufgaben des Wissensmanagements dar • übertragen das Verständnis der Methoden und Konzepte auf die betriebliche Praxis und entwickeln konzeptionelle Lösungen anhand vorgegebener Fallbeispiel • reflektieren die heterogenen Entwicklungen und den Stand der Technik von Wissensmanagement-Systemen (WMS) • beurteilen die Leistungen und Grenzen von Dokumentenmanagementsystemen (DMS) und Contentmanagementsystemen (CMS) • entwickeln und implementieren selbständig einfache Wissensmanagementsysteme mit Hilfe ausgewählter Technologien und Tools • entwickeln Konzepte für die institutionellen Veranke- 	

	<p>rung von Wissensmanagementlösungen in Organisationen einschließlich von Maßnahmen für die begleitende Erfolgsmessung</p>
<p>Inhalt</p>	<p>Die rasche und einfache Verfügbarkeit von Daten, Informationen und Wissen (oft in multimedialer Form) wird für Unternehmen immer wichtiger. Lange Zeit stellten Datenbanken das wichtigste Hilfsmittel dar, um diese Aufgabe wahrzunehmen. Mit den Entwicklungen der letzten Jahre entstanden jedoch völlig neue Gestaltungsmöglichkeiten, die einerseits von isolierten Datenbankkonzepten zu unternehmensweiten Informationsmodellen und andererseits zur Neuinterpretation von vorhandenen betriebswirtschaftlichen Konzepten führen. Die Thematik selbst ist nicht unbedingt neu, es fehlte aber lange Zeit an den technischen Möglichkeiten für eine breite Nutzung, bzw. die Entwicklung von Wissensmanagementsystemen.</p> <p>Ein weiterer Faktor ist der allgemeine Wettbewerbsdruck, der in vielen Unternehmen und Branchen zu beobachten ist. Da Rationalisierungspotenziale vielfach ausgeschöpft sind, greifen Unternehmen auf grundlegendere Ansätze wie Organisationsentwicklung, organisatorisches Lernen, Change Management usw. zurück, um die Lernfähigkeit zu erhöhen, die Flexibilität zu fördern, sowie Fähigkeiten und Potenziale der Mitarbeiter zu mobilisieren.</p> <p>Inhaltsübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Vorbesprechung - Was ist Wissensmanagement (WM/KM)? • Grundlegende Begriffe und Objekte des Wissensmanagements (individuelles, organisatorisches und kollektives Wissen, organisatorisches Gedächtnis) • Konzepte des Wissensmanagements und KM-Frameworks • Aufgaben und Methoden des WM (Wissenserhebung, Wissensrepräsentation, Planungsaufgaben, Bewertung des WM, Förderung des Wissensaustausches) • Wissensmanagement und KM-Tools • Dokumentenmanagement und Content Management Systeme (DMS/CMS) • Social Web und Wissensmanagement • Institutionalisiertes Wissensmanagement • Erfolgsmessung des Wissensmanagements • Referenzdisziplinen (u.a. Organisatorisches Lernen, Organisationsentwicklung)
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur (60 Minuten) Bewertung von zwei technisch-praktischen Übungsleistungen</p>

	Die beiden Leistungen werden zu einer Prüfungsleistung zusammengefasst, Klausur 60%, Übungsleistung: 40%
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Fallstudien, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	Lehner, F.: Wissensmanagement, 4. Aufl. München 2012 bzw. 5. Aufl. 2014

38750	Arbeitsmarktökonomik	PN 212103
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Farhauer	
Dozent(in)	Farhauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in der Mikroökonomik und der Makroökonomik werden empfohlen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können ein breites und integriertes Wissen über verschiedene Arbeitsmarkttheorien, Arbeitsangebot- und Nachfrage, Gewerkschaftstheorien, Humankapitaltheorie, Effizienzlohntheorien etc. nachweisen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über essentielle Kenntnisse über verschiedene wirtschaftspolitische Strategien zur Verringerung bzw. Vermeidung von Arbeitslosigkeit und sind in der Lage, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.</p> <p>Die Studierenden können die theoretischen wie wirtschaftspolitischen Kenntnisse auf die aktuelle arbeitsmarktpolitische Diskussion übertragen.</p> <p>Die Studierenden kennen Verfahren zur Messung des Erfolgs der Arbeitsmarktpolitik.</p>	
Inhalt	<p>Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen umfassenden Einblick in die arbeitsmarkttheoretische und arbeitsmarktpolitische Diskussion zu geben.</p> <p>Ferner soll diskutiert werden, wie der Erfolg der Arbeitsmarktpolitik gemessen wird und welche Ergebnisse empirische Untersuchungen hervorbringen. Einige Fallbeispiele versuchen zu-</p>	

	sätzlich, die Bezüge zum aktuellen Arbeitsmarktgeschehen zu verdeutlichen.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 60 Minuten
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Gastvorträge
Literatur	Borjas (2008), Labor Economics, 4th Edition, Mc Graw Hill. Ehrenberg/Smith (2009), Modern Labor Economics, 10th Edition, Pearson International Edition.

38760	Markt und Wettbewerb	PN 211511
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Farhauer	
Dozent(in)	Farhauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Economics“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in der Mikroökonomik sind hilfreich	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lernen mikrofundiert die Gewinnmaximierungsstrategien auf Wettbewerbsmärkten kennen.</p> <p>Die Studierenden können Wettbewerbsmärkte analysieren und eine Bewertung der Gewinne und Verluste staatlicher Eingriffe abgeben.</p> <p>Die Studierenden lernen Formen der Marktmacht kennen und können diese mikroökonomisch fundieren.</p> <p>Die Studierenden erlernen die Preisbildung von Unternehmungen bei Marktmacht.</p> <p>Die Studierenden lernen die Marktformen der monopolistischen Konkurrenz und Oligopole kennen und können diese mikroökonomisch analysieren.</p> <p>Die Studierenden lernen mithilfe der Spieltheorie verschiedene Wettbewerbsstrategien kennen.</p> <p>Die Studierenden lernen die mikroökonomische Verfassungstheorie kennen.</p>	
Inhalt	<p>Im Modul „Markt und Wettbewerb“ wird unter Verwendung mikroökonomischen Wissens eine Analyse der Wettbewerbsformen in einer Volkswirtschaft durchgeführt.</p> <p>Ausgehend von der Lenkungsfunktion des Wettbewerbs und</p>	

	der Realität unvollständiger Wettbewerbsbedingungen werden Notwendigkeit und Aufgaben des Staates in der Marktwirtschaft begründet. Im Rahmen der Prinzipien der Staats- und Wirtschaftsordnung werden die Institutionen und Regeln zur Sicherung funktionsfähigen Wettbewerbs behandelt. Zudem werden die ökonomischen Instrumente genutzt, um staatliche Entscheidungsregeln zu legitimieren.
Studien-/Prüfungsleistungen	Endklausur, 60 Minuten
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	Pindyck/Rubinfeld (2009). Microeconomics, 7th edition (Pearson).

39010	Betriebliches Rechnungswesen	PN 2099
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester, Wiederholerübung im Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Flagmeier	
Dozent(in)	Flagmeier	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen den Nutzen von Bilanz- und Buchführungsdaten für die Informationsversorgung der verschiedenen Interessenten in Betrieben und im betrieblichen Umfeld verstehen.</p> <p>Die Studierenden sollen zeitpunktbezogene Wert und Bewertungsprobleme bei der Bilanzerstellung kennen und verstehen, wie die Veränderungen des Bilanzbilds im geschlossenen System der doppelten Buchführung zeitraumbezogen erfasst werden.</p> <p>Die Studierenden sollen Verfahren zur Erfolgsermittlung, -abgrenzung und -analyse anwenden können.</p>	
Inhalt	<p>Im Modul "Betriebliches Rechnungswesen" wird der Nutzen von Buchführungs- und Bilanzdaten zur Informationsversorgung und als betriebswirtschaftliche Entscheidungsgrundlage verschiedener Adressaten (Eigentümer, Gläubiger, Staat, etc.) dargestellt. Im Mittelpunkt steht dabei die Dokumentation von periodischen Veränderungen der Bilanzbestände im System doppelter Buchführung, ergänzt um ausgewählte Wert-</p>	

	<p>und Bewertungsprobleme bei der Bilanzerstellung. Gliederung der Veranstaltung: Aufgabenstellung des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsziele der Eigentümer • Informationsziele des erweiterten Interessentenkreises • Interessenbezogene Aufgabengliederung • Rechtsbezogener Ansatz zur Rechnungslegung <p>Rechnungslegung nach handelsrechtlichen Grundsätzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme, Bestandsverzeichnis und Bilanz • Erfassung von Wertbewegungen auf Bestandskonten • Erfassung von Erfolgsvorgängen • Bestands- und Erfolgsvorgänge im Warenbereich • Erfassung von Abgaben, insbesondere Umsatzsteuer • Entwertungsvorgänge beim Anlagevermögen • Einzelprobleme beim Jahresabschluss • Besonderheiten des industriellen Rechnungswesens • Erfolgsanalysen • Wertschöpfungsrechnung Verständnis
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur am Semesterende (90 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht kombiniert mit problemorientiertem Lernen (POL), Tutorielle Betreuung mit Diskussion und Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fallstudien in Kleingruppenübungen, evtl. Gastvorträge
Literatur	<p>Wedell H., Dilling A. A.: Grundlagen des Rechnungswesens, 13. Aufl., Herne 2010</p> <p>Schildbach Th.: Der handelsrechtliche Jahresabschluß, 9. Aufl., Herne/Berlin 2009</p>

39020	Kostenrechnung	PN 210741
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester, Wiederholerübung im Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Obermaier	
Dozent(in)	Obermaier	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“, Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse des betrieblichen Rechnungswesens werden empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen die Zweige „internes und „externes“ Rechnungswesen voneinander unterscheiden können.</p> <p>Die Studierenden sollen die Datenerfassung und –zu-rechnung auf Entscheidungsfelder mit Hilfe von Rechen- und Kalkulationstechniken beherrschen.</p> <p>Die Studierenden sollen den Anwendungsnutzen entscheidungsrelevanter Daten kritisch würdigen können.</p>	
Inhalt	<p>Im Modul „Kostenrechnung“ soll zunächst ein Überblick über die Informationsaufträge und Rechnungsverfahren sowie die dabei verwendeten Begriffe des internen Rechnungswesens gegeben werden. Im Anschluss werden folgende Schwerpunkte näher besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der operativen Ergebnisse von Betrieben und Betriebsteilen (Profit Center) als Plan- und Istwerte sowie die Abweichungsanalyse • Erfolgsanalyse für Bereiche ohne Marktzugang über die Kostenkontrolle der Cost Center und Service Center so- 	

	<p>wie die Weiterverrechnung innerbetrieblicher Leistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgsplanung- und kontrolle in Industrie- und Handelsbetrieben über die Gestaltung des Fertigungs-bzw. Sortimentsprogramms. <p>Gliederung der Veranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellung und Erfassungsgrundsätze der Kosten- und Leistungsrechnung <ul style="list-style-type: none"> – Externes und internes Rechnungswesen – Controllingfunktion der Kosten- und Leistungsrechnung – Entscheidungsfelder und entscheidungsrelevante Informationen – Entscheidungsrelevante Kosten – Entscheidungsrelevante Leistungen – Vergleichsmaßstäbe für Kosten und Leistungen • Betriebsergebnisrechnung <ul style="list-style-type: none"> – Vereinfachte Betriebsergebnisrechnung – Systematische Betriebsergebnisrechnung – Einzelanalyse von Kostenarten – Kostenbewertung – Erfassung und Bewertung von Leistungen – Auswertung der Betriebsergebnisrechnung • Bereichsrechnung <ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisrechnungen für Profit Center im Handelsbetrieb – Profit Center und Cost Center im Industriebetrieb – Innerbetriebliche Leistungsverrechnung • Stückrechnung (Kostenträgerrechnung) <ul style="list-style-type: none"> – Aufgabenstellung und Ermittlungsprobleme – Vollkostenrechnungen im Industriebetrieb – Teilkostenrechnungen – Kalkulation und Sortimentsplanung im Handelsbetrieb – Mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung • Kostenplanung, Kostenkontrolle und Abweichungsanalyse <ul style="list-style-type: none"> – Preis- und Verbrauchsabweichungen – Abweichungsanalyse bei veränderter Produktionsmenge
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur am Semesterende (120 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht kombiniert mit problemorientiertem Lernen (POL), Tutorielle Betreuung mit Diskussion und Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fallstudien in

	Kleingruppenübungen, evtl. Gastvorträge
Literatur	Wedell H., Dilling A. A.: Grundlagen des Rechnungswesens, 14. Aufl., Herne 2013

39100/39101 Betriebswirtschaftslehre I: Management und Unternehmensführung		PN 105602
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester (Wiederholerübung im SS)	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Steinhuber	
Dozent(in)	Steinhuber	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungen + 125 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung	
ECTS	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Unternehmensrechnung	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden erwerben neben grundlegenden Fach- und Methodenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre vor allem die Ziele, Aufgaben und Methoden des strategischen Managements.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden haben die Fähigkeit, die in der Praxis bedeutsamsten Instrumente der strategischen Planung und Strategieimplementierung sowie die zentralen qualitativ ausgerichteten Konzepte der Unternehmensführung nach situationaler Günstigkeit auszuwählen und anzuwenden.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Teilnehmer der Veranstaltung erwerben Methodenkompetenz im Umgang mit den zentralen Konzepten der Unternehmensführung und deren Anwendung. Damit einher geht die Vermittlung von Führungs- und Sozialkompetenz, die zur Übernahme von Führungsaufgaben in Wirtschaft und Gesellschaft qualifizieren.</p>	

Inhalt	<ol style="list-style-type: none">1. Grundlagen der Unternehmensführung2. Theorien der Unternehmensführung3. Normative Unternehmensführung4. Corporate Governance und Sustainability5. Grundlagen strategischer Unternehmensführung6. Strategische Analysen7. Standortentscheidungen8. Rechtsformentscheidungen9. Organisation und Organisationstheorien10. Personalführung
Studien-/Prüfungsleistungen	Endklausur, 60 Minuten
Medienformen	Präsentation und Beamer, Tafel, Webbasiertes Veranstaltungsskript
Literatur	Steinmann, H. Schreyögg, G.: Management, Grundlagen der Unternehmensführung, Konzepte, Funktionen, Fallstudien, Wiesbaden 2005 Vahs, D. Schäfer-Kunz J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Stuttgart 2007 Schanz, G.: Organisationsgestaltung, München 2003 Bühner, R.: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre, 10. bearb. Aufl., München, Wien, 2004

39200	Sozialpolitik	PN 201403
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Farhauer	
Dozent(in)	Farhauer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in der Mikroökonomik und der Makroökonomik werden empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können die Sozialpolitik gesellschaftstheoretisch einordnen (u. a. in Libertarismus, wohlfahrtstheoretische Ansätze, vertragstheoretische Ansätze).</p> <p>Die Studierenden verstehen Fragen der Definition und Messung von Verteilung.</p> <p>Die Studierenden erwerben die nötigen Kompetenzen, um mit dem ökonomischen Instrumentarium die Handlungsbereiche der Sozialpolitik zu analysieren (z.B. Bildungspolitik, Sicherungspolitik, Alterssicherung, Gesundheitssicherung, Sicherung von Mindesteinkommen etc.).</p> <p>Die Studierenden können aktuelle Reformvorschläge der Sozialpolitik analysieren, selbständig beurteilen und ihre darauf aufbauende, selbst formulierte Position argumentativ verteidigen.</p> <p>Die Studierenden können den Einfluss der Globalisierung und des Systemwettbewerbs auf die Handlungsbereiche der Sozialpolitik einschätzen und selbständig beurteilen.</p>	
Inhalt	Mit der Sozialpolitik sollen Sicherheit und sozialer Ausgleich realisiert werden. Zielsetzung der Lehrveranstaltung ist es, so-	

	wohl einen Überblick über die institutionelle Ausgestaltung der Sozialpolitik in Deutschland und im internationalen Vergleich zu geben als auch diese mit dem ökonomischen Instrumentarium zu analysieren.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur am Ende des Semesters (60 Minuten)
Medienformen	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussion von Vorlesungs- und Übungsinhalten in der Gruppe, Gastvorträge
Literatur	Barr (2004), Economics of the Welfare State, 4th edition (Oxford). Blau/Ferber/Winkler (2006), The Economics of Women, Men and Work, 5th edition (Pearson)

39408 Aufbaumodul Didaktik der Wirtschaftswissenschaften PN 705825	
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hopf, Wallstein
Dozent(in)	Hopf, Wallstein
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“
Lehrform/SWS	2Ü
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 30 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	2
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die fachspezifischen Grundbegriffe und -methoden zu wiederholen. • Staatsexamensaufgaben hinsichtlich ihres Erwartungshorizonts zu analysieren. • die im Laufe des wirtschaftsdidaktischen Studiums erworbenen Kompetenzen auf konkrete Staatsexamensaufgaben zu übertragen
Inhalt	<p>Das Modul besteht aus -Ü Fachdidaktik für Examenskandidaten (PN 778934), etwa unter dem Namen „Examensvorbereitung Fachdidaktik Wirtschaftswissenschaften (Gymnasium)“</p> <p>Die Veranstaltungen des Moduls behandeln ausgewählte Inhalte der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 2.1.2009, AZ: III.8-5S 4020-PRA.599 gemäß § 56 bzw. § 84 LPO I (KWMBI. Nr. 2/2009, S. 34ff), im Speziellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik wirtschaftsdidaktischer Konzeptionen • Erklärungswert didaktischer Theorien und Modelle

	<ul style="list-style-type: none">• Unterrichtsplanung und wirtschaftsdidaktische Konzeption• Lehrplan und Curriculum• Lernmittelanalyse• Reflexion ökonomischen Handelns und wirtschaftsethischer/unternehmensethischer Positionen• Reflexion und Weiterentwicklung innovativer Konzepte zur Förderung ökonomischer Bildung
Studien-/Prüfungsleistungen	Portfolio (staatsexamensvorbereitende Übungsaufgaben, 8-10 Seiten, Studienleistung)
Medienformen	-
Literatur	-

39425/39400		Basismodul Grundlagen der Didaktik der Wirtschaftswissenschaften		PN 705823	
Häufigkeit des Modulangebots	Sommer- oder Wintersemester				
Moduldauer	1 Semester				
Modulverantwortliche(r)	Hopf, Wallstein				
Dozent(in)	Hopf, Wallstein				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“				
Lehrform/SWS	2V + 2Ü				
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 90 Std. Eigenarbeitszeit				
ECTS	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine				
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inhaltsfelder, Geschichte, Bildungsaufgaben und Lernziele der Wirtschaftsfächer und deren Beiträge für die Erfüllung der fächerübergreifenden Bildungs- und Erziehungsaufgaben abzurufen und zu erklären. • Methoden-, Medienwahl und Evaluation von Lernprozessen der Wirtschaftsfächer darzustellen. • methodisch durchdachte fachliche Lernprozesse zu selbst gewählten Beispielen der Wirtschaftsfächer auf Basis des Lehrplans zu konzipieren. • Lernprozesse mit Hilfe von Fremd- und Selbstevaluation zu beurteilen und zu reflektieren. 				
Inhalt	<p>Das Modul besteht aus -V Einführung in die Fachdidaktik und WÜ Fachdidaktik I (PN 788911) oder neuerdings aus -V Wirtschaftsdidaktik I und V Wirtschaftsdidaktik II (PN 788911) jeweils mit gemeinsamer Modulprüfung.</p>				

	<p>Die Veranstaltungen des Moduls behandeln ausgewählte Inhalte der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 2.1.2009, AZ: III.8-5S 4020-PRA.599 gemäß § 56 bzw. § 84 LPO I (KWMBI. Nr. 2/2009, S. 34ff), im Speziellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik wirtschaftsdidaktischer Konzeptionen • Methoden wirtschaftsdidaktischer Modellbildung • Erklärungswert didaktischer Theorien und Modelle • Bedeutung wirtschaftlicher und rechtlicher Bildung • Institutionalisierung ökonomischer Bildung • ökonomische Bildung und Bildungsauftrag der einzelnen Schularten • Interaktionspartner und Lernorte zur Förderung ökonomischer Bildung • Methodenkonzeptionen • Medieneinsatz und multimediale Lernarrangements Unterrichtsplanung und wirtschaftsdidaktische Konzeption • Lehrplan und Curriculum • Reflexion und Weiterentwicklung innovativer Konzepte zur Förderung ökonomischer Bildung
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
Medienformen	-
Literatur	-

39428 Vertiefungsmodul Didaktik der Wirtschaftswissenschaften PN 705824	
Häufigkeit des Modulangebots	Sommer- oder Wintersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hopf, Wallstein
Dozent(in)	Hopf, Wallstein
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“
Lehrform/SWS	2V
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 120 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Bei Wahl von Fachdidaktik II: Die Studierenden werden in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> • methodisch durchdachte Lernprozesse zu selbst gewählten Beispielen der Wirtschaftsinformatik unter Berücksichtigung des Lehrplans zu konzipieren. • Buchführung und Betriebswirtschaftslehre/Rechnungswesen unter didaktischen und wirtschaftsethischen Gesichtspunkten zu erfassen • Lernprozesse mit Hilfe von Fremd- und Selbstevaluation zu beurteilen. • fachliche Prinzipien und Arbeitsweisen sach- und schülergerecht einzuführen, weiterzuentwickeln und zu beurteilen. <p>Bei Wahl von Didaktik des Rechnungswesens: Die Studierenden werden in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> • methodisch durchdachte Lernprozesse zu selbst gewählten Beispielen der Wirtschaftsinformatik, Buchführung und Betriebswirtschaftslehre/Rechnungswesen unter Berücksichtigung des Lehrplans zu konzipieren. • Wirtschaftsinformatik, Buchführung und Betriebswirt-

	<p>schaftslehre/Rechnungswesen unter didaktischen Gesichtspunkten zu erfassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernprozesse mit Hilfe von Fremd- und Selbstevaluation zu beurteilen. • fachliche Prinzipien und Arbeitsweisen sach- und schülergerecht einzuführen, weiterzuentwickeln und zu beurteilen
Inhalt	<p>Das Modul besteht aus -SE Fachdidaktik II (PN 778931) oder SE Didaktik des Rechnungswesens (PN 707923) oder neuerdings aus -SE Wirtschaftsdidaktik III (PN 778931)</p> <p>Die Veranstaltungen des Moduls behandeln ausgewählte Inhalte der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 2.1.2009, AZ: III.8-5S 4020-PRA.599 gemäß § 56 bzw. § 84 LPO I (KWMBI. Nr. 2/2009, S. 34ff), im Speziellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik wirtschaftsdidaktischer Konzeptionen • Erklärungswert didaktischer Theorien und Modelle • Unterrichtsplanung und wirtschaftsdidaktische Konzeption • Lehrplan und Curriculum • Lernmittelanalyse • Reflexion ökonomischen Handelns und wirtschaftsethischer/unternehmensethischer Positionen • Reflexion und Weiterentwicklung innovativer Konzepte zur Förderung ökonomischer Bildung
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Fachdidaktik II: Klausur (60 Minuten) Didaktik des Rechnungswesens: Schriftliche Hausarbeit (12-15 Seiten Text ohne Anhang)</p>
Medienformen	-
Literatur	-

39448	Finanzmathematik	PN 705821
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Eder	
Dozent(in)	Eder	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die mathematischen Grundlagen der Methoden des Wirtschaftsrechnens oder der Finanzmathematik zu erinnern und anzuwenden. • wesentliche Inhalte der Finanzmathematik oder des Wirtschaftsrechnens wiederzugeben und an praktischen Beispielen umzusetzen. 	
Inhalt	<p>Die Veranstaltungen Wirtschaftsrechnen bzw. Finanzmathematik behandeln ausgewählte Inhalte der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 2.1.2009, AZ: III.8-5S 4020-PRA.599 gemäß § 58 LPO I (KWMBI. Nr. 2/2009, S. 34ff), im Speziellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsbuchführung • Jahresabschluss • Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten), Höchstens eines Moduls „Wirtschaftsrechnen“ oder „Finanzmathematik“ ist belegbar.	
Medienformen	-	
Literatur	-	

39449	Wirtschaftsrechnen	PN 705822
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Eder	
Dozent(in)	Eder	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Wirtschaftsdidaktik“	
Lehrform/SWS	2V	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die mathematischen Grundlagen der Methoden des Wirtschaftsrechnens oder der Finanzmathematik zu erinnern und anzuwenden. • wesentliche Inhalte der Finanzmathematik oder des Wirtschaftsrechnens wiederzugeben und an praktischen Beispielen umzusetzen. 	
Inhalt	<p>Die Veranstaltungen Wirtschaftsrechnen bzw. Finanzmathematik behandeln ausgewählte Inhalte der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 2.1.2009, AZ: III.8-5S 4020-PRA.599 gemäß § 58 LPO I (KWMBI. Nr. 2/2009, S. 34ff), im Speziellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsbuchführung • Jahresabschluss • Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten), Höchstens eines Moduls „Wirtschaftsrechnen“ oder „Finanzmathematik“ ist belegbar.	
Medienformen	-	
Literatur	-	

39701 Supply Chain & Operations Management (Beschaffung und Produktion) PN 210961	
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Otto
Dozent(in)	Otto
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Quantitative Betriebswirtschaftslehre“
Lehrform/SWS	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Grundlagen und typische Planungsprobleme des Beschaffungs- und Produktionsmanagements kennen. Sie können einfache Problemstellungen durch Anwendung betriebswirtschaftlicher Verfahren selbständig lösen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Nachfrageprognose 3. Standortplanung 4. Bestandsmanagement 5. Werkzeug Lineare Programmierung 6. Produktionsplanung 7. Ablaufplanung 8. Supply Chain Management
Studien-/Prüfungsleistungen	Endklausur (60 Minuten)
Medienformen	Frontalunterricht in der Vorlesung, Bearbeitung von Übungsaufgaben in der Übung
Literatur	Thonemann, U.: Operations Management, Pearson Studium, 1. Auflage München 2005 oder 2. Auflage München 2010.

41631	Digital Humanities I	PN 105624
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rehbein	
Dozent(in)	Rehbein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand	30 + 15 Std. Präsenz, 105 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Das Fach „Digital Humanities“ befasst sich mit der Konzeption, Entwicklung, Anwendung und kritischen Reflexion computerbasierter Verfahren und Werkzeuge für geistes- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen. Schwerpunkte dieser interdisziplinären Disziplin sind etwa die Digitalisierung des kulturellen Erbes (Text, Bild, Objekt), die computergestützte Modellierung und Analyse dieser Daten und die Entwicklung von digitalen Infrastrukturen im kulturwissenschaftlichen Kontext. Die Vorlesung gibt einen Überblick über Geschichte, Inhalte, Methoden und Entwicklungstendenzen der Digital Humanities. In Analyse ausgewählter Forschungsprojekte werden dabei grundlegende methodische Bausteine computerbasierter Verfahren (wie etwa: Digitalisierung, Textkodierung, Datenmodellierung und Datenbanken, Visualisierung) im Kontext der jeweiligen geistes- und kulturwissenschaftlichen Fragestellung erörtert. Weitere Lehrveranstaltungen in diesem und in den Folgesemestern bieten die Möglichkeit, einzelne Verfahren näher kennenzulernen und ihre Anwendung einzuüben. Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	

Medienformen	-
Literatur	Jannidis, Fotis, Kohle, Hubertus, Rehbein, Malte (Eds.) (2017): Digital Humanities. Eine Einführung. J.-B.-Metzlersche Verlagsbuchhandlung und Carl-Ernst-Poeschel-Verlag. Stuttgart: J.B. Metzler Verlag.

41631	Digital Humanities II	PN 105625
Häufigkeit des Modulangebots	Unregelmäßig	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rehbein	
Dozent(in)	Rehbein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 120 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Digitale Heuristik - Über Medien - Datenmodellierung - Nicht-textbasierte digitale Daten - Digital Born Data - Data Mining - Big Data - Qualitative Analysen - Analytische Visualisierung - Collaborative Research - Forschungsinfrastrukturen - Anwendungen der Digital Humanities - Rechtliche, Ethische und Ästhetische Aspekte</p> <p>Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
Medienformen	-	
Literatur	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben.	

41641 Einführung in die Kulturdigitalisierung/Digitalisierung des kulturellen Erbes		PN 105622
Häufigkeit des Modulangebots	Winter- oder Sommersemester, alle 1-2 Semester Wechselnde Veranstaltungsnamen unter der Veranstaltungsnummer 41641	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Rehbein	
Dozent(in)	Rehbein	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“	
Lehrform/SWS	3Ü	
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz, 105 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Der begleitende Besuch der Veranstaltung „Digital Humanities I“ wird empfohlen.	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Internet Computing	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Das Fach „Digital Humanities“ befasst sich mit der Konzeption, Entwicklung, Anwendung und kritischen Reflexion computerbasierter Verfahren und Werkzeuge für geistes- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen. Schwerpunkte dieser interdisziplinären Disziplin sind etwa die Digitalisierung des kulturellen Erbes (Text, Bild, Objekt), die computergestützte Modellierung und Analyse dieser Daten und die Entwicklung von digitalen Infrastrukturen im kulturwissenschaftlichen Kontext. Die Veranstaltung bietet die Möglichkeit computerbasierte Verfahren (wie etwa: Digitalisierung, Textkodierung, Datenmodellierung und Datenbanken, Visualisierung) im Kontext der jeweiligen geistes- und kulturwissenschaftlichen Fragestellung näher kennenzulernen und ihre Anwendung einzuüben. Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Portfolio (schriftliche oder multimediale Beiträge zu einem Teilgebiet der Digitalisierung, insges. ca. 20 Seiten) oder Di-	

	gitalisierungsprojekt mit online-Präsentation oder schriftlicher Dokumentation (ca. 5 Seiten); Art und der genaue Umfang werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Medienformen	-
Literatur	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben.

41644 Computergestützte Informationsanalyse und -verarbeitung PN 105623 (in den Geisteswissenschaften)	
Häufigkeit des Modulangebots	Winter- oder Sommersemester, alle 1-2 Semester
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Rehbein
Dozent(in)	Rehbein
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Modulgruppe „Wahlfach Data Science“
Lehrform/SWS	3Ü
Arbeitsaufwand	45 Std. Präsenz, 105 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Das Fach „Digital Humanities“ befasst sich mit der Konzeption, Entwicklung, Anwendung und kritischen Reflexion computerbasierter Verfahren und Werkzeuge für geistes- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen. Schwerpunkte dieser interdisziplinären Disziplin sind etwa die Digitalisierung des kulturellen Erbes (Text, Bild, Objekt), die computergestützte Modellierung und Analyse dieser Daten und die Entwicklung von digitalen Infrastrukturen im kulturwissenschaftlichen Kontext. Die Veranstaltung bietet die Möglichkeit computerbasierte Verfahren (wie etwa: Digitalisierung, Textkodierung, Datenmodellierung und Datenbanken, Visualisierung) im Kontext der jeweiligen geistes- und kulturwissenschaftlichen Fragestellung näher kennenzulernen und ihre Anwendung einzuüben. Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Portfolio (kurze schriftliche Beiträge zu einem Teilgebiet der Analyse, insges. ca. 20 Seiten) oder Programmier- bzw. Kodierungsprojekt mit schriftlicher Dokumentation (ca. 5 Seiten); Art und der genaue Umfang werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>

Medienformen	-
Literatur	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben.

61055	Soft Skills im IT-Umfeld	PN 407558
Häufigkeit des Modulangebots	Blockveranstaltung in jedem Sommer	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Lehrbeauftragte oder Lehrbeauftragter des Zentrums für Schlüsselqualifikationen	
Dozent(in)	Lehrbeauftragte oder Lehrbeauftragter des Zentrums für Schlüsselqualifikationen	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Module zu „Fremdsprachen und Schlüsselqualifikationen“	
Lehrform/SWS	Blockveranstaltung (4 Tage)	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Fähigkeiten, um Fachwissen der Informatik in die Praxis zu übertragen und zu präsentieren. Sie gewinnen Einblicke in typische Herausforderungen im Berufsleben als IT-Dienstleister</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, komplexe Fachinhalte durch Anwendung von Soft Skills übersichtlich und strukturiert darzustellen und können strukturierte Problemlösungsstrategien in Praxissituationen anwenden.</p>	
Inhalt	<p>Das Seminar ergänzt mit Fokus auf Praxisrelevanz die universitäre Ausbildung. Zentrale Themen sind Methoden für strukturierte Problemlösung, Teamarbeit und -führung, Umgang mit Konfliktsituationen im Team, effektives Halten von Präsentationen und überzeugende Darstellung komplexer Inhalte. Dies wird erreicht über Einüben von Fallstudien, Leiten von und Teilhabe an Diskussionen, kurze Vorträge vor dem Plenum, Lösen von Übungsaufgaben sowie Gruppenarbeit.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Präsentation (ca. 20 Minuten)	

Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	Wird vom Dozenten oder von der Dozentin bekannt gegeben.

90595/90596	FFA Aufbaustufenmodul 1	PN 542001
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester Hinweis: Vorlesungsnummer wechselt je nach Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sprachenzentrum	
Dozent(in)	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul „Fremdsprachen und Schlüsselqualifikationen“	
Lehrform/SWS	2 SWS/Sprachübung	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen.</p> <p>Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt.</p> <p>Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben. Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen. Kompetenzen: so-</p>	

	ziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.
Inhalt	<p>Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor seinen/ihren Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.).</p> <p>Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/MedienTechnologie (Länge 5-10 Min.).</p> <p>Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei sowohl der Dozent/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können.</p> <p>Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters
Medienformen	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur	Keine

90596/90597	FFA Aufbaustufenmodul 2	PN 542002/ 542003
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester Hinweis: Vorlesungsnummer wechselt je nach Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Sprachenzentrum	
Dozent(in)	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul „Fremdsprachen und Schlüsselqualifikationen“	
Lehrform/SWS	2 SWS/Sprachübung	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen.</p> <p>Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt.</p> <p>Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erwei-</p>	

	<p>tern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen.</p> <p>Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.</p>
Inhalt	<p>Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor seinen/ihren Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.).</p> <p>Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/Medien- Technologie (Länge 5-10 Min.).</p> <p>Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei der Dozent/die Dozentin/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können.</p> <p>Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters; mündliche Gruppenprüfung mit insgesamt max. 3 Kandidaten bzw. Kandidatinnen (ca. 15. Min. je Kandidat bzw. Kandidatin)</p>
Medienformen	<p>Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.</p>
Literatur	<p>Keine</p>

Seminar	PN 411401
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester (evtl. auch Sommersemester) (Geeignete Seminare werden zu Beginn des Semesters durch Aushang sowie auf der Webseite der Fakultät bekannt gegeben)
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozierende der Mathematik
Dozent(in)	Alle Dozierende der Mathematik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Module „Proseminar, Seminar und Präsentation“
Lehrform/SWS	2S Anwesenheitspflicht: Die Studierenden präsentieren einen Teilaspekt des Themas in einem Referat. Sie reflektieren die Präsentation von mathematischen Inhalten anhand der Vorträge ihrer Kommilitonen. Deshalb ist eine vollständige Anwesenheitspflicht notwendig, um den gewünschten Kompetenzerwerb zu sichern
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 90 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Weiterführende Vorlesungen aus dem 3./4. Semester und/oder Wahlpflichtmodule
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen sich in das gestellte Seminarthema einzuarbeiten und dieses zu präsentieren. Die Erarbeitung erfolgt teils unter Anleitung teils selbständig. Sie erlernen die Präsentation fachbezogener Inhalte. Die Studierenden werden in der Lage sein, über vorgetragene Inhalte zu diskutieren. Kompetenzen: Selbständige Einarbeitung in ein Thema, schriftliche Erörterung, mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz
Inhalt	Erarbeitung des gestellten Themas anhand von wissenschaftlicher Literatur und dessen Präsentation
Studien-/Prüfungsleistungen	Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und deren Präsen-

	tation (ca. 45-90 Min.). Dabei wird jeweils die mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz bzw. die schriftliche Erörterungskompetenz geprüft; für beide Leistungen wird eine gemeinsame Note vergeben.
Medienformen	Präsentation
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin gegeben.

Proseminar		PN 411402
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester (evtl. auch Sommersemester) (Geeignete Proseminare werden zu Beginn des Semesters durch Aushang sowie auf der Webseite der Fakultät bekannt gegeben)	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozierende der Mathematik	
Dozent(in)	Alle Dozierende der Mathematik	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Module „Proseminar, Seminar und Präsentation“	
Lehrform/SWS	2S Anwesenheitspflicht: Die Studierenden präsentieren einen Teilaspekt des Themas in einem Referat. Sie reflektieren die Präsentation von mathematischen Inhalten anhand der Vorträge ihrer Kommilitonen. Deshalb ist eine vollständige Anwesenheitspflicht notwendig, um den gewünschten Kompetenzerwerb zu sichern	
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenz, 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Lineare Algebra I + II, Analysis I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen sich in das gestellte Proseminarthe-ma einzuarbeiten und dieses zu präsentieren. Die Erarbeitung erfolgt teils unter Anleitung teils selbständig. Sie erlernen die Präsentation fachbezogener Inhalte. Kompetenzen: Selbständige Einarbeitung in ein Thema, schriftliche Erörterung, mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz	
Inhalt	Erarbeitung des gestellten Themas anhand von wissenschaftlicher Literatur und dessen Präsentation	
Studien-/Prüfungsleistungen	Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und deren Präsentation (ca. 45-90 Min.). Dabei wird jeweils die mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz bzw. die schriftliche	

	Erörterungskompetenz geprüft; für beide Leistungen wird eine gemeinsame Note vergeben.
Medienformen	Präsentation
Literatur	Wird vom Dozenten oder der Dozentin gegeben.

Bachelorarbeit		PN 419900
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozierende der Mathematik	
Dozent(in)	Alle Dozierende der Mathematik	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul ohne Modulgruppenzuordnung	
Lehrform/SWS	Eigenständige Bearbeitung eines komplexen Themas und Erstellung einer wissenschaftlichen Ausarbeitung	
Arbeitsaufwand	15 Std. Präsenzzeit (Besprechungen/Diskussionen zum Fortschritt) + 345 Std. Vor- und Nachbearbeitung, Anfertigung der Ausarbeitung Gesamt: 360 Std	
ECTS	12	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Gemäß §20(1) AStuPO	
Empfohlene Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss aller Pflichtmodule der Semester 1 bis 5	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Inhalt: Es wird eine komplexe Problemstellung aus dem Gebiet der Mathematik selbstständig unter Anwendung des Methodewissens der Mathematik bearbeitet und diese Bearbeitung gemäß wissenschaftlicher Standards dokumentiert.</p> <p>Fähigkeiten: Der bzw. die Studierende kann die wissenschaftlichen Methoden der Themenschwerpunkte des Studiengangs und die grundlegenden Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens, insb. der Literaturrecherche, anwenden, um ein vorgegebenes Thema eigenständig zu bearbeiten.</p> <p>Kompetenzen: Der bzw. die Studierende besitzt die Kompetenz, dass er oder sie in der Lage ist, ein Problem aus den Themenschwerpunkten des Studiengangs innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, erfolgreich zu lösen, und die Ergebnisse wissenschaftlich adäquat</p>	

	schriftlich darzustellen und zu bewerten
Inhalt	Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben. Die Inhalte werden in Abhängigkeit von der konkreten Themenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Ausarbeitung, ggf. inkl. der verwendeten Quellen (wissenschaftliche Arbeiten, Programm-Bibliotheken, etc.), sowie ggf. dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Bewertung notwendigen Informationen, sowie ggf. einer Systemdemonstration
Medienformen	Abhängig von der konkreten Themenstellung
Literatur	Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben. Die Literatur wird in Abhängigkeit von der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.

Präsentation der Bachelorarbeit		PN 418999
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozierende der Mathematik	
Dozent(in)	Alle Dozierende der Mathematik	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Module „Proseminar, Seminar und Präsentation“	
Lehrform/SWS	-	
Arbeitsaufwand	75 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Abgabe der Bachelorarbeit	
Empfohlene Vorkenntnisse	-	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Kompetenz, die Ergebnisse eigener wissenschaftlicher Arbeit kurz und verständlich mündlich (ggf. unter Verwendung weiterer Medien wie Folien oder Vorführungen) darzustellen und eine fachliche Diskussion über eigene Ergebnisse zu führen.	
Inhalt	Darstellung der in der Arbeit erworbenen Erkenntnisse sowie kurze Diskussion	
Studien-/Prüfungsleistungen	Präsentation (ca. 20 Minuten bis ca. 45 Minuten); die genaue Prüfungsdauer wird vom Prüfer bzw. der Prüferin vorher bekannt gegeben	
Medienformen	Beamer, Tafel, Overheadprojektor	
Literatur	Je nach Thema	

Praktikum für Mathematik		PN 407680
Häufigkeit des Modulangebots	Sommer- oder Wintersemester	
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Alle Dozierende	
Dozent(in)	Alle Dozierende	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Module zu „Fremdsprachen und Schlüsselqualifikationen“	
Lehrform/SWS	Praktikum	
Arbeitsaufwand	Mindestens 6 Wochen in Vollzeit (40h/Woche) = 240 Stunden, davon mindestens 50% (120 Stunden) studiumsrelevante Inhalte	
ECTS	4	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse	Hinreichende Fortschritte im Studium	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	-	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden lernen unter der wissenschaftlichen Betreuung durch einen Hochschullehrer oder eine Hochschullehrerin den beruflichen Alltag in einem typischen Berufsfeld ihres Studienfachs kennen und erwerben Kenntnisse über die Tätigkeiten und Anforderungen. Darüber hinaus sollen auch betriebliche Zusammenhänge und Aspekte von Mitarbeiterführung und Management kennen gelernt werden.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können im beruflichen Umfeld die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenz, im beruflichen Umfeld zielgerichtet und im Team tätig zu sein. Sie kennen den Unterschied zwischen Studium und Praxis.</p>	
Inhalt	Eine Praktikums­tätigkeit in einem Wirtschaftsunternehmen, einer außeruniversitären öffentlichen Verwaltungseinrichtung oder einer gemeinnützigen Organisation, die in einem engen	

	<p>Bezug zum späteren Berufsfeld und den Tätigkeitsanforderungen für Absolventen des Studiengangs steht. Das Praktikum wird gemäß den folgenden Richtlinien durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Praktikum umfasst mindestens 240 Stunden (= mind. 6 Wochen in Vollzeitarbeit), längere Praktika sind möglich, die Mehrzeit wird aber nicht als Studienleistung angerechnet. • Für Praktika eignen sich alle Betriebe und Einrichtungen im Bereich zukünftiger Berufsfelder für Absolventen des jeweiligen Studiengangs, sowie Tätigkeiten, bei denen die Anwendung von im Studium zu erwerbenden Kompetenzen auf Hochschulniveau nötig ist. Grundsätzlich nicht anerkannt werden Praktika, bei denen Tätigkeiten ausgeübt wurden, in denen Kompetenzen des Studiengangs keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt, etwa reine Büro- oder Verwaltungstätigkeiten. • Das Praktikum wird von einem Hochschullehrer oder einer Hochschullehrerin des entsprechenden Fachbereichs wissenschaftlich betreut, der als Prüfer oder die als Prüferin im Studiengang bestellt ist. • Die Studierenden suchen für sie geeignete Praktika und beteiligen sich an der Organisation des Praktikums. Der betreuende Hochschullehrer oder die betreuende Hochschullehrerin kann die Studierenden bei der Suche unterstützen und berät gegebenenfalls die Studierenden fachlich während der Durchführung des Praktikums. • Ein Praktikum kann entweder in einem Block oder in mehreren Abschnitten durchgeführt werden. Jeder Abschnitt des Praktikums ist dem oder der Modulverantwortlichen zur Kenntnis zu bringen. Die Information des oder der Modulverantwortlichen soll rechtzeitig schriftlich unter Angabe des Betreuers oder der Betreuerin, des Betriebs sowie der Art und Dauer der vorgesehenen Tätigkeit erfolgen. • Spätestens zwei Monate nach Abschluss des Praktikums sind dem betreuenden Hochschullehrer oder der betreuenden Hochschullehrerin qualifizierende Zeugnisse über die Tätigkeit und ein Praktikumsbericht vorzulegen. Der betreuende Hochschullehrer oder die betreuende Hochschullehrerin beurteilt unter Verwendung dieser Unterlagen und eines Prüfungsgesprächs die erfolgreiche Durchführung des Praktikums.
Studien-/Prüfungsleistungen	Praktikumsbericht und Prüfungsgespräch (ca. 20 min), unbenotet Formular zum Antrag auf Anerkennung

	Organisatorische Richtlinien für die Annahme, Betreuung und Abnahme von Praktika
Medienformen	-
Literatur	-