

The owl logo is a stylized, dark blue silhouette of an owl, positioned on the left side of the cover. It has large, circular eyes and a body with vertical lines. The background of the cover is a dark blue gradient with a red and yellow horizontal bar at the top.

Modulhandbuch

für den Bachelor- und Masterstudiengang
VERSICHERUNGS- UND FINANZMATHEMATIK

[Verantwortliche Fakultät / Zentrale Einrichtung]

Fakultät MI

Ggf. Verantwortliche Fachrichtung

Fachrichtung Mathematik

Fassung vom

26.10.2021

Auf Grundlage der [Studienordnung / Zertifikatsbestimmungen] vom

Datum hier eintragen

Inhalt

1. Übersicht über die Module.....	5
2. Inhalte und Ziele des Studienangebots.....	5
Studienangebotsziele/Lernziele.....	5
• Fachspezifische Kompetenzen.....	5
• Fachübergreifende Kompetenzen.....	6
• Berufsfeldspezifische Kompetenzen.....	6
3. Modulbeschreibungen.....	7
3.1. Mathematische Grundlagen.....	7
Analysis I und II.....	7
Analysis III.....	9
Lineare Algebra I und II.....	10
3.2. Instrumente der Finanz- und Versicherungsmathematik.....	12
Elemente der Versicherungs- und Finanzmathematik.....	12
Mathematical Finance.....	14
Insurance Mathematics.....	16
Financial Engineering.....	18
Project in Actuarial or Financial Mathematics.....	20
3.3. Instrumente der Stochastik.....	21
Stochastik I.....	21
Stochastics II.....	23
Mathematical Statistics.....	25
Time Series Analysis.....	27
3.4. Computerorientierte Methoden.....	29
Elemente der Programmierung.....	29
Programmierung I.....	31
Einführung in die Numerik.....	33
3.5. Wirtschaftswissenschaftliches Umfeld.....	34
Buchführung und Unternehmensrechnung.....	34
Investition.....	36
Unternehmensfinanzierung.....	38

3.6. Vorlesungen der Mathematik	40
Algebra.....	40
Dynamische Systeme.....	42
Funktionalanalysis.....	44
Funktionentheorie	46
Image Processing and Computer Vision.....	48
Inverse Probleme	50
Modellieren mit partiellen Differentialgleichungen.....	52
Partielle Differentialgleichungen.....	54
Statistical Learning.....	56
Stochastic Differential Equations	58
Zufallsmatrizen.....	60
3.7. Vorlesungen der Wirtschaftswissenschaften.....	62
Unternehmensfinanzierung und Kapitalmarkttheorie	62
Externes Rechnungswesen	65
Financial Reporting.....	67
Controlling: Internes Rechnungswesen.....	69
Finanzinstrumente nach IFRS	71
Time Series Analysis (Econometrics II)	73
Risikomessung und Value at Risk	75
Kreditvergabeentscheidungen in Banken.....	76
Bankbilanzierung.....	77
Bankenaufsicht.....	79
Aufsichtsrechtliche Regulierung von Derivaten	81
Steuern.....	83
Besteuerung von Finanzdienstleistungen.....	85
Mikroökonomie	87
Spieltheorie	89
Makroökonomie	91
Strukturgleichungsmodellierung (Marktforschung II).....	93
Technologiemanagement.....	95

Wirtschaftspolitik	97
Wirtschaftsinformatik I.....	98
Wirtschaftsinformatik II.....	102
Wirtschaftsprivatrecht I.....	104
3.8. Vorlesungen der Informatik.....	106
Programmierung 2	106
Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen.....	108
Elements of Data Science and Artificial Intelligence.....	110
Elements of Machine Learning.....	112
Big Data Engineering.....	114
Artificial Intelligence	116
AI Planning	118
Optimization	120
Machine Learning	122
Neural Networks: Implementation and Application.....	123
3.9. Seminare und Abschlussarbeiten	125
Proseminar der Mathematik.....	125
Seminar der Mathematik.....	126
Bachelorseminar	127
Masterseminar.....	128
Bachelorarbeit	129
Masterarbeit.....	130
4. Beispielhafter Studienverlaufsplan/Zertifikatsverlaufsplan.....	131
Beispielstundenplan Bachelor – Version 1 (mit Informatikkomponente).....	131
Beispielstundenplan Bachelor – Version 2 (ohne Informatikkomponente)	132
Beispielstundenplan Master – Version 1	133
Beispielstundenplan Master – Version 2.....	134

1. Übersicht über die Module

Der Bachelorstudiengang Versicherungs- und Finanzmathematik gliedert sich in die Bereiche

1. Mathematische Grundlagen
2. Instrumente der Versicherungs- und Finanzmathematik
3. Instrumente der Stochastik
4. Computerorientierte Methoden
5. Wirtschaftswissenschaftliches Umfeld
6. Vorlesungen (interdisziplinär)
7. Seminare und Abschlussarbeit
8. Freie Punkte

Die Module aus den Bereichen 1-5 und 7 werden in Kapitel 3 separat aufgeführt. Im Bereich „Vorlesungen (interdisziplinär)“ können nach Maßgabe der Studienordnung Vorlesungen aus den Bereichen Mathematik, Wirtschaftswissenschaften und Informatik belegt werden; siehe Abschnitte 3.6-3.8. Die Bachelorarbeit weist einen Bezug zu einschlägigen Anwendungen im Bereich der Versicherungs- und Finanzmathematik auf.

Der Masterstudiengang Versicherungs- und Finanzmathematik baut auf dem Bachelorstudiengang Versicherungs- und Finanzmathematik auf. Er vermittelt vertiefte Kenntnisse aus den oben genannten Bereichen. Die entsprechenden Module sind in Kapitel 3 aufgeführt. Das Masterstudium beinhaltet das Verfassen einer Masterarbeit im Umfeld der Versicherungs- und Finanzmathematik.

2. Inhalte und Ziele des Studienangebots

Studienangebotsziele/Lernziele

- **Fachspezifische Kompetenzen**

Die Absolvent*innen haben umfassende mathematische Kenntnisse und wirtschaftswissenschaftliche Grundkenntnisse erworben und können sicher mit fortgeschrittenen Instrumenten der Stochastik umgehen. Sie besitzen einen breiten Überblick über versicherungs- und finanzmathematische Fragestellungen und haben vertiefte Kenntnisse in mindestens einem der Bereiche Versicherungsmathematik oder Finanzmathematik (im Bachelor) bzw. in beiden Bereichen (im Master). Absolvent*innen des Masterstudienganges sind für die Aufnahme eines Promotionsstudiums qualifiziert.

Die Absolvent*innen können analytisch denken, Lösungsvorschläge für komplexe praktische Fragestellungen eigenständig erarbeiten und auch rechnergestützt umsetzen.

- **Fachübergreifende Kompetenzen**

Die Versicherungs- und Finanzmathematik befindet sich an der Schnittstelle zwischen der Mathematik und den Wirtschaftswissenschaften. Während die grundlegenden Probleme durch praktische Probleme in der Versicherungsindustrie und im Kapitalmarktsektor motiviert sind, erfordern die Problemlösungen fortgeschrittene mathematische Methoden. Das enge Zusammenspiel zwischen Mathematik und Wirtschaftswissenschaften spiegelt sich in der verpflichtenden wirtschaftswissenschaftlichen Komponente im Bachelor sowie den weiterreichenden Wahlmöglichkeiten aus den Wirtschaftswissenschaften im Bachelor- und Masterstudiengang wider. Die Absolvent*innen sind sowohl mit den wirtschaftswissenschaftlich motivierten Grundproblemen als auch mit den mathematischen Problemlösungen bestens vertraut.

Gleichzeitig besteht die Wahlmöglichkeit, neben der Mathematik und den Wirtschaftswissenschaften einen dritten Studienschwerpunkt im Bereich der Informatik (insbesondere Data Science) zu setzen. Dadurch wird der zunehmenden Bedeutung des statistischen Lernens und der computergestützten Methoden in der Versicherungspraxis und im Financial Engineering Rechnung getragen.

- **Berufsfeldspezifische Kompetenzen**

Nach einer umfassenden Grundausbildung in Mathematik wird ein Fokus auf stark praxis- und berufsrelevante Module der Versicherungs- und Finanzmathematik gerichtet. Insbesondere werden die in der aktuariellen Praxis grundlegenden Methoden und Verfahren vermittelt.

Die Absolvent*innen haben nicht nur die einschlägigen mathematischen Methoden, sondern auch deren wirtschaftliche und unternehmerische Einordnung sowie deren rechnergestützte Umsetzung im Blick. Sie sind somit qualifiziert, eine anspruchsvolle Berufstätigkeit mit quantitativem Fokus insbesondere im Bereich des Versicherungs- und Finanzsektors auszuüben.

3. Modulbeschreibungen

3.1. Mathematische Grundlagen

Modul					
Analysis I und II					
Studiensemester ¹	Regelstudiensemester ²	Turnus ³	Dauer	SWS	CP
1-2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS+SS)	2 Sem.	12	18
Modulverantwortliche*r		Professoren Fuchs, Groves, Hartz, Speicher, Weber			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung für Analysis II: Analysis I, Lineare Algebra I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Analysis I	4	9
		Übung	Analysis I	2	
		Vorlesung	Analysis II	4	9
Übung	Analysis II	2			
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfungen (in der Regel schriftlich) separat für jede der Vorlesungen Analysis I und Analysis II, evtl. Zwischenklausuren; gemeinsame Modulprüfung (in der Regel mündlich).			
Workload		Für Analysis I und II jeweils: 60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) <i>Insgesamt: 540 h</i>			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Für die Notenfindung des Gesamtmoduls wird das Notenmittel der Prüfungen in Analysis I und Analysis II mit der Note der gemeinsamen Modulprüfung verglichen. Es zählt die bessere der beiden Noten.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen:			

¹ Frühestes empfohlenes Studiensemester (vgl. Angaben im Studienplan)

² Zeitraum, in dem das Modul innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen wird

³ Bitte einheitlich ausfüllen: Jährlich (WS bzw. SS) oder jedes Semester

	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Infinitesimalrechnung. • Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher, sowie die Fähigkeit, diese zum Lösen von Problemen (z.B. im Kontext gewöhnlicher Differentialgleichungen) einzusetzen.
Inhalt(e)	<p>Analysis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengen, Abbildungen, vollständige Induktion • Zahlbereiche: \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C} • Konvergenz von Folgen und Reihen, u.a. absolute Konvergenz und Umordnung von Reihen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen, spezielle Funktionen • Riemannsches Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung • Satz von Taylor • optional: Fourierreihen <p>Analysis II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metrische und topologische Grundbegriffe, beispielsweise Beschränktheit, Kompaktheit etc. • Normierte Räume, • Banachscher Fixpunktsatz, Anwendungen auf Gewöhnliche Differentialgleichungen • Kurven, Bogenlänge, optional: Krümmung, Torsion • Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen • Satz von Taylor, Satz über implizite Funktionen, Umkehrsatz, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen, • optional: Mannigfaltigkeiten • Grundzüge der Riemannschen Integrationstheorie in mehreren Veränderlichen
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Analysis III					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professoren Fuchs, Groves, Hartz, Speicher, Weber			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Analysis III	4	9
		Übung	Analysis III	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung.			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Beherrschung der grundlegenden Methoden und Techniken der Maß- und Integrationstheorie sowie der elementaren Funktionalanalysis. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Grundzüge der allgemeinen Maß- und Integrationstheorie, u.a. Messbarkeit und Integrierbarkeit von Funktionen Satz von Fubini, Konvergenz- und Transformationssätze Lebesgue-Maß und andere geometrische Maße Integralsatz von Gauß; optional: Integration von Differentialformen auf Mannigfaltigkeiten und Satz von Stokes Lebesgueräume und ihre funktionalanalytischen Eigenschaften 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.			

Modul						
Lineare Algebra I und II						
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP	
1-2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS+SS)	2 Sem.	12	18	
Modulverantwortliche*r		Professor*innen Bartholdi, Brandhorst, Lazić, Schreyer, Weitze-Schmithüsen				
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik				
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor				
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung für Lineare Algebra II: Lineare Algebra I, Analysis I)				
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>				
		Vorlesung	Lineare Algebra I	4	9	
		Übung	Lineare Algebra I	2		
		Vorlesung	Lineare Algebra II	4	9	
Übung	Lineare Algebra II	2				
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfungen (in der Regel schriftlich) separat für jede der Vorlesungen Lineare Algebra I und Lineare Algebra II, evtl. Zwischenklausuren; gemeinsame Modulprüfung (in der Regel mündlich).				
Workload		Für Lineare Algebra I und II jeweils: 60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) <i>Insgesamt: 540 h</i>				
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Für die Notenfindung des Gesamtmoduls wird das Notenmittel der Prüfungen in Lineare Algebra I und Lineare Algebra II mit der Note der gemeinsamen Modulprüfung verglichen. Es zählt die bessere der beiden Noten.				
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Linearen Algebra, sowie die Fähigkeit, diese zum Lösen von Problemen (z.B. im Kontext von linearen Gleichungssystemen) einzusetzen. • Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Normalformentheorie und Multilinearen Algebra. 				

Inhalt(e)	<p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführendes zu Mengenlehre/Relationen/Funktionen und Logik • Algebraische Grundbegriffe: Gruppen, Ringe, Körper • Symmetrie- und Permutationsgruppen, Optional: Operation von Gruppen auf Mengen • Vektorräume, Basis, Dimension, Koordinaten, Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, lineare Abbildungen, Basiswechsel, Gauß-Algorithmus, invertierbare Matrizen • Äquivalenzrelation und Kongruenzen, Quotientenvektorraum, Homomorphiesatz • Determinante, Entwicklungssätze, Cramersche Regel • Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit • Skalarprodukte und Orthogonalität • Eine kurze Übersicht zu den weiterführenden folgenden Themen: Symmetrische, hermitesche Matrizen, orthogonale und unitäre Matrizen, Hauptachsentransformation und Quadriken <p>Lineare Algebra II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Themen: Symmetrische, hermitesche Matrizen, orthogonale und unitäre Matrizen, Hauptachsentransformation und Quadriken • Jordansche Normalform, Satz von Cayley-Hamilton, optional: Normalformen, z.B. Singulärwertzerlegung • optional: Zugang zur allgemeinen Ringtheorie, Moduln (insbesondere freie Moduln, Moduln über Hauptidealringen), K-Algebren, endliche Körper • Dualraum, optional: Bestimmung von Interpolations- und Quadraturformeln • optional: Grundbegriffe zur Kategorientheorie • Multilineare Algebra: Bilinearformen, Tensorprodukt, äußere Algebra, optional: Grassmann'sche • Zornsches Lemma, Auswahlaxiom und Basen in unendlichdimensionalen Vektorräumen
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

3.2. Instrumente der Finanz- und Versicherungsmathematik

Modul					
Elemente der Versicherungs- und Finanzmathematik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	2	3
Modulverantwortliche*r		Professoren Bender, Zähle			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Analysis I und Lineare Algebra I sowie Grundkenntnisse in der Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher, die durch parallele Belegung der Veranstaltung Analysis II erworben werden können.)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Elemente der Versicherungs- und Finanzmathematik	2	3
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Abschlussprüfung (Klausur oder mündl. Prüfung). Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Workload		30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 60 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 90 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Unbenotet.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen grundlegende Fragestellungen der Versicherungs- und Finanzmathematik. Sie können diese in einem elementaren Modellierungsrahmen mit Methoden der diskreten Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik bearbeiten. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der diskreten Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Verzinsungsarten, Festzinsanleihen und Zinsderivate Grundprinzip der Versicherung und die Grundlagen der aktuariellen Kalkulation Arbitrage, Hedging und die Fundamentalsätze der Preistheorie in endlichen Einperiodenmodellen Nutzenoptimierung in endlichen Einperiodenmodellen 			

Weitere Informationen

Verwendbarkeit des Moduls

Unterrichtssprache

Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Henze, Stochastik für Einsteiger, Vieweg
- Deutsch, Derivate und interne Modelle, Schäffer und Poeschel
- Schmidt, Versicherungsmathematik, Springer
- Koch Medina & Merino, Mathematical Finance and Probability – a Discrete Introduction, Birkhäuser

Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Mathematical Finance					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	zweijährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Bender			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlpflichtmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Stochastik I und Kenntnisse über Stochastische Prozesse, die durch parallele Belegung des Moduls „Stochastics II“ erworben werden können.)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Mathematical Finance	4	9
Übung	Mathematical Finance	2			
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können Zahlungsströme mittels stochastischer Prozesse modellieren. Sie kennen Grundkonzepte der Bewertung von risikobehafteten Finanzinstrumenten (No-Arbitrage-Prinzip, Gleichgewichtspreise) Sie können Preise von Finanzderivaten mittels äquivalenter Martingalmaße darstellen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Utility maximization in general one-period models; Capital Asset Pricing Model Arbitrage, hedging, option pricing and the fundamental theorems of asset pricing in general one-period models. Multi-period models and self-financing portfolios The fundamental theorems of asset pricing in multi-period models. The Cox-Ross-Rubinstein model and the Black-Scholes formula Early-exercise options 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Interest rate derivatives (e.g., forward rate agreements, swaps, caps, swaptions) • Short rate models
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: in der Regel Englisch</p> <p>Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Föllmer & Schied, Stochastic Finance, de Gruyter • Brigo & Mercurio, Interest Models – Theory and Practice, Springer • Deutsch, Derivate und interne Modelle, Schäffer und Poeschel <p>Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul					
Insurance Mathematics					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5-6 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Zweijährlich	2 Sem.	6	9
1 (Master)	4 (Master)	(WS+SS)			
Modulverantwortliche*r		Professor Zähle			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlpflichtmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung für Life Insurance Mathematics: Stochastik I; Empfehlungen für Nonlife Insurance Mathematics: Stochastik I und Stochastics II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Life Insurance Mathematics	2	4,5
		Übung	Life Insurance Mathematics	1	
		Vorlesung	Nonlife Insurance Mathematics	2	4,5
		Übung	Nonlife Insurance Mathematics	1	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); separate Abschlussprüfungen (schriftlich od. mündlich) in Life Insurance Mathematics und Nonlife Insurance Mathematics.			
Workload		Für Life Insurance und Nonlife Insurance Mathematics jeweils: 30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 15 h Präsenzzeit in den Übungen, 90 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben). <i>Insgesamt: 270 h</i>			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Notenmittel der Abschlussprüfungen in Life Insurance Mathematics und Nonlife Insurance Mathematics.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden haben einen Überblick über die verschiedenen Versicherungssparten und können die Gemeinsamkeiten und Unterschiede benennen. Sie können Versicherungsrisiken mittels Methoden aus der Stochastik modellieren und sind in der Lage, verschiedenen Versicherungsrisiken adäquate Prämien und Rückstellungen zuzuordnen. Sie kennen das Grundprinzip der Versicherung. 			

<p>Inhalt(e)</p>	<p>Nonlife Insurance Mathematics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard models of nonlife insurance • Risk reduction by pooling risks • Ruin theory • Calculations of premiums I: risk measures • Calculations of premiums II: credibility theory • Loss reserving • Basics of reinsurance <p>Life Insurance Mathematics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard models for life insurance, private health insurance and pension insurance • Actuarial assumptions (biometric calculation bases, discount rate) • Present value of the premiums, present value of the claim payments • Actuarial reserves
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: in der Regel Englisch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul					
Financial Engineering					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
1 (Master)	4 (Master)	Zweijährlich (WS)	1 Sem.	3	4,5
Modulverantwortliche*r		Professor Bender			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen: Stochastik I, Stochastics II, Stochastic Differential Equations, Mathematical Finance)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Financial Engineering	2	4,5
		Übung	Financial Engineering	1	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 15 h Präsenzzeit in den Übungen, 90 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 135 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen eine Auswahl wichtiger parametrischer Klassen von Aktien- und/oder Zinsstrukturmodelle und können diese an Marktdaten anpassen. Sie beherrschen numerische Techniken zur Bewertung exotischer Derivate in den kalibrierten Modellen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Historical volatility vs. implied volatility 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Model calibration to market prices of liquidly traded derivatives (via nonlinear least-squares) • Numerical methods for derivative pricing: trees, finite differences, Monte Carlo simulation
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: in der Regel Englisch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brigo & Mercurio, Interest Models – Theory and Practice, Springer • Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer • Joshi, The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press • Seydel, Tools for Computational Finance, Springer. <p>Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul					
Project in Actuarial or Financial Mathematics					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Master)	4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem.	3	6
Modulverantwortliche*r		Professoren Bender, Zähle			
Dozent*in		Professoren Bender, Zähle			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Mathematical Finance, Insurance Mathematics)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Projekt	Project in Actuarial or Financial Mathematics	3	6
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Regelmäßige, aktive Teilnahme und wissenschaftlicher Vortrag			
Workload		45 h Präsenzzeit, 135 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Implementierung, Vorbereitung des Vortrags) – insgesamt 180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Präsentation und Programmcode.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, sich den Hintergrund eines Anwendungsproblems aus der Praxis anhand von Literatur zu erarbeiten und das Problem rechnergestützt zu lösen. 			
Inhalt(e)		Various practice problems in insurance mathematics and mathematical finance.			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: in der Regel Englisch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.			

3.3. Instrumente der Stochastik

Modul					
Stochastik I					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professoren Bender, Zähle			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Stochastik I	4	9
		Übung	Stochastik I	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung.			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können Zufallsexperimente mit Methoden der Maß- und Integrationstheorie modellieren und analysieren. Sie kennen die grundlegenden Konvergenzbegriffe und Grenzwertsätze für Folgen von Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsmaßen und können diese voneinander abgrenzen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Maß- und Integrationstheorie Allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume Zufallsvariablen und deren Verteilungen Bedingen auf Ereignisse Unabhängigkeit Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation Charakterisieren von Verteilungen auf euklidischen Räumen (Verteilungsfunktion, erzeugende Funktionen) Summen unabhängiger Zufallsvariablen 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Konvergenzbegriffe für Folgen von Wahrscheinlichkeitsmaßen und Folgen von Zufallsvariablen • Grenzwertsätze für Summen unabhängiger reellwertiger Zufallsvariablen (Gesetze der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz) • Multivariate Normalverteilung, multivariater zentraler Grenzwertsatz
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauer, Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter • Bauer, Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter • Elstrodt, Maß- und Integrationstheorie, Springer • Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer • Rüschemeyer, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer • Shiryaev, Probability, Springer • Wengenroth, Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter <p>Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul					
Stochastics II					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professoren Bender, Zähle			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Stochastik I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Stochastics II	4	9
Übung	Stochastics II	2			
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können zufällige Systeme, die sich dynamisch in diskreter oder stetiger Zeit entwickeln, mittels Stochastischer Prozesse modellieren und analysieren. Sie haben vertiefte Kenntnisse über die Brownsche Bewegung u. a. als Prototyp eines Martingals und Markovprozesses. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Conditioning on σ-algebras Basic concepts of stochastic processes Kolmogorov's extension theorem Poisson process Brownian motion Martingales Markov processes 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: in der Regel Englisch Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> Bauer, Measure and Integration, de Gruyter Bauer, Probability Theory, de Gruyter Billingsley, Probability and Measure, Wiley 			

- Karatzas & Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer
- Klenke, Probability Theory, Springer
- Mörters & Peres: Brownian Motion, Cambridge University Press
- Williams, Probability with Martingales, Cambridge University Press

Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Mathematical Statistics					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
1 (Master)	4 (Master)	Jährlich (SS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Zähle			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Stochastik I, Stochastics II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Mathematical Statistics	4	9
		Übung	Mathematical Statistics	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die Grundfrage der mathematischen Statistik und beherrschen das Aufstellen von passenden statistischen Modellen in Anwendungssituationen. Sie kennen die grundlegenden Methoden für die Verarbeitung einer Stichprobe und können diese mit Hilfe von Gütekriterien qualitativ beurteilen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Statistical models Selection and validation of statistical models Sufficient statistics Point estimators Confidence regions Hypothesis tests Linear regression models 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i>		Unterrichtssprache: in der Regel Englisch Literaturhinweise:			

Unterrichtssprache
Ggf. Literatur

- Alsmeyer: Mathematische Statistik, Skripten zur Mathematischen Statistik, WWU Münster.
- Casella & Berger: Statistical Inference, Duxbury.
- Czado & Schmidt: Mathematische Statistik, Springer.
- Lehmann & Casella: Theory of Point Estimation, Springer.
- Meintrup & Schäffler: Stochastik – Theorie und Anwendungen, Springer.
- Müller-Funk & Wittig: Mathematische Statistik II – Asymptotische Statistik: Parametrische Modelle und nicht-parametrische Funktionale, Teubner
- Pestman: Mathematical Statistics, de Gruyter.
- Rüschen-dorf: Mathematische Statistik, Springer.
- Witting: Mathematische Statistik I – Parametrische Verfahren bei festem Stichprobenumfang, Teubner.

Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Time Series Analysis					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
1 (Master)	4 (Master)	Zweijährlich (WS)	1 Sem.	3	4,5
Modulverantwortliche*r		Professor Zähle			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Stochastik I, Stochastics II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Time Series Analysis	2	4,5
		Übung	Time Series Analysis	1	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 15 h Präsenzzeit in den Übungen, 90 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 135 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können allgemeine Zeitreihen in ihre Standardkomponenten (stationäre Zeitreihe, Trend, Saisonkomponente) zerlegen. • Sie können stationäre Zeitreihen modellieren, die involvierten Parameter kalibrieren und beste Vorhersagen bestimmen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Foundations of Hilbert space theory • Standard time series model • Stationary stochastic processes in discrete time • Prediction in stationary times series models • Spectral theory • Filtering of stationary times series • ARMA processes • Deterministic and purely nondeterministic stationary times series; Wold decomposition 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Nonparametric estimation of mean and covariance function • Parameter estimation in ARMA models
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: in der Regel Englisch. Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brockwell, Davis: Time series: theory and methods, Springer. • Kreiß, Neuhaus: Einführung in die Zeitreihenanalyse, Springer. <p>Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

3.4. Computerorientierte Methoden

Modul					
Elemente der Programmierung					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Professoren Rjasanow, Schuster			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlpflichtmodul, Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Anal I, Lineare Algebra I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Elemente der Programmierung	2	6
		Übung	Elemente der Programmierung	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 120 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Unbenotet.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit den für Mathematiker grundlegenden Elementen der Programmierung in C vertraut. • Sie sind in der Lage, Programmieraufgaben in den weiterführenden Vorlesungen und Abschlussarbeiten in C und Matlab zu bewältigen 			
Inhalt(e)		Einführung in die Programmierung mit C; erste einfache Programme <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen • Felder (Arrays) • Funktionen, Prozeduren • Zeiger • Strukturen • Header • Einführung in die Programmierung mit MATLAB 			

Weitere Informationen
Verwendbarkeit des Moduls
Unterrichtssprache
Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Deutsch
Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils zu Beginn der
Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Programmierung I					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Smolka			
Dozent*in		Professoren Smolka, Hermanns, Finkbeiner			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlpflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Programmierung I	4	9
		Übung	Programmierung I	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Zwei Klausuren (Mitte und Ende der Vorlesungszeit) <ul style="list-style-type: none"> • Die Note wird aus den Klausuren gemittelt und kann durch Leistungen in den Übungen verbessert werden. • Eine Nachklausur findet innerhalb der letzten beiden Wochen vor Vorlesungsbeginn des Folgesemesters statt. 			
Workload		90 h Präsenzstudium + 180 h Eigenstudium = 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		unbenotet			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • höherstufige, getypte funktionale Programmierung anwenden können • Verständnis rekursiver Datenstrukturen und Algorithmen, Zusammenhänge mit Mengenlehre • Korrektheit beweisen und Laufzeit abschätzen • Typabstraktion und Modularisierung verstehen • Struktur von Programmiersprachen verstehen • einfache Programmiersprachen formal beschreiben können • einfache Programmiersprachen implementieren können • anwendungsnahe Rechenmodelle mit maschinennahen Rechenmodellen realisieren können • Praktische Programmiererfahrung, Routine im Umgang mit Interpretern und Übersetzern 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Programmierung • Algorithmen und Datenstrukturen (Listen, Bäume, Graphen; Korrektheitsbeweise; asymptotische Laufzeit) • Typabstraktion und Module 			

	<ul style="list-style-type: none">• Programmieren mit Ausnahmen• Datenstrukturen mit Zustand• Struktur von Programmiersprachen (konkrete und abstrakte Syntax, statische und dynamische Syntax)• Realisierung von Programmiersprachen (Interpreter, virtuelle Maschinen, Übersetzer)
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

Modul					
Einführung in die Numerik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professoren Rjasanow, Schuster			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I, Elemente der Programmierung od. Programmierung I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Einführung in die Numerik	4	9
		Übung	Einführung in die Numerik	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Numerik. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerrechnung; Kondition und Stabilität • Lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Lösungsmethoden) • Eigenwertprobleme • Interpolationstechniken • Numerische Integration Nichtlineare Gleichungssysteme			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils zu Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.			

3.5. Wirtschaftswissenschaftliches Umfeld

Neben den hier aufgelisteten Modulen können nach Maßgabe der Studienordnung auch die Module aus Abschnitt 3.7 (Vorlesungen der Wirtschaftswissenschaften) gewählt werden.

Modul					
Buchführung und Unternehmensrechnung					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
1 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Professoren Kußmaul, Knobloch, Olbrich, Waschbusch			
Dozent*in		Professoren Kußmaul, Knobloch, Olbrich, Waschbusch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Buchführung und Unternehmensrechnung	2	6
		Übung	Buchführung und Unternehmensrechnung	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Buchführung und Unternehmensrechnung Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt, die die Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hat.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach dem Besuch des Moduls „Buchführung und Unternehmensrechnung“ werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • die gesetzlichen Vorschriften und Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und Bilanzierung einzuordnen und anzuwenden, • eigenständig buchtechnische Geschäftsvorfälle bei Handels- und Industriebetrieben zu lösen, • Konten zu führen und abzuschließen, • Bestands- und Erfolgskonten zu unterscheiden, • aus den Konten eine Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung zu erstellen. 			

<p>Inhalt(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buchführung: Einordnung im Rechnungswesen, gesetzliche Vorschriften und Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und Bilanzierung • Die Grundlagen der Buchungstechnik • Die buchungstechnische Behandlung der wichtigsten Geschäftsvorfälle bei Handels- und Industriebetrieben • Die Technik der Aufstellung des Jahresabschlusses • Von der Rechtsform des Unternehmens abhängige Verbuchung des Eigenkapitals und der Ergebnisverwendung
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wöhe, Günter/Kußmaul, Heinz: Grundzüge der Buchführung und Bilanztechnik, 10. Aufl., München 2018. • Bieg, Hartmut/Waschbusch, Gerd: Buchführung – Systematische Anleitung mit zahlreichen Übungsaufgaben und Online-Training, 9. Aufl., Herne 2017. • Eisele, W./Knobloch, A. P. (2019): Technik des betrieblichen Rechnungswesens, 9. Auflage, München.

Modul Investition					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
1 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Professoren Knobloch, Waschbusch			
Dozent*in		Professoren Knobloch, Waschbusch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Wahlmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Investition	2	6
		Übung	Investition	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Investition Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt, die die Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hat.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Nach dem Besuch des Moduls „Investition“ werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen für Investitionsentscheidungen zu erarbeiten, • statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung zu diskutieren und auf Beispiele anzuwenden, • den Einfluss von Steuern und Geldentwertung auf die Vorteilhaftigkeit von Investitionen zu ermitteln, • die optimale Nutzungsdauer und den optimalen Ersatzzeitpunkt von Investitionen zu bestimmen, • unsichere Erwartungen im Rahmen von Investitionsrechenverfahren zu berücksichtigen, • Investitionsentscheidungen anhand von Investitionsprogrammen zu treffen, • verschiedene Verfahren der Unternehmensbewertung zu erläutern und anzuwenden. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge, Begriffsabgrenzungen und finanzwirtschaftliche Entscheidungskriterien 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebliche Einordnung der Investitionsrechnung und Entscheidungen über Investitionen • Statische Verfahren der Investitionsrechnung • Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung • Verfahren zur Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer und des optimalen Ersatzzeitpunkts von Investitionen • Steuern und Geldentwertung in der Investitionsrechnung • Berücksichtigung der Unsicherheit bei Investitionsentscheidungen • Investitionsprogrammentscheidungen • Gesamtbewertung von Unternehmen als Anwendungsfall der Investitionsrechnung
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bieg, Hartmut; Kußmaul, Heinz; Waschbusch, Gerd (2016), Investition, 3. Auflage, München: Vahlen • Bieg, Hartmut; Kußmaul, Heinz; Waschbusch, Gerd (2015), Investition in Übungen, 3. Auflage, München: Vahlen • Kußmaul, Heinz (2020): Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, 8. Aufl., München.

Modul					
Unternehmensfinanzierung					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)	(SS)			
Modulverantwortliche*r		Professoren Knobloch, Waschbusch			
Dozent*in		Professoren Knobloch, Waschbusch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Wahlmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Unternehmensfinanzierung	2	6
		Übung	Unternehmensfinanzierung	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Unternehmensfinanzierung Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt, die die Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hat.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Nach dem Besuch des Moduls „Unternehmensfinanzierung“ werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die finanzwirtschaftlichen Entscheidungskriterien aufzuzeigen, • die Grundlagen und Formen der Außenfinanzierung durch Eigenkapital zu erläutern, • die Grundlagen und Formen der Außenfinanzierung durch Fremdkapital zu erläutern, • die Sonderformen der Außenfinanzierung aufzuzeigen, • die Problematik des mezzaninen Kapitals im Vergleich zum reinen Eigen- bzw. Fremdkapital zu beschreiben und Einsatzmöglichkeiten zu diskutieren, • die Bedeutung von derivativen Finanzinstrumenten für Risikoabsicherung und Spekulation zu 			

	<p>beschreiben und ihren Einsatz in praktischen Fällen zu planen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die verschiedenen Formen der Innenfinanzierung zu erläutern, • die Finanzierungsregeln kritisch zu diskutieren, • den Leverage-Effekt darzustellen und seine Vor- und Nachteile zu erörtern.
<p>Inhalt(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Finanzierungsbegriff • Überblick über die Finanzierungstheorie • Die Finanzierungsarten – Systematisierungsansätze • Die Außenfinanzierung durch Eigenkapital (Einlagenfinanzierung) • Die Außenfinanzierung durch Fremdkapital (Kreditfinanzierung) • Derivative Finanzinstrumente • Die Innenfinanzierung
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bieg, Hartmut/Kußmaul, Heinz/Waschbusch, Gerd (2016): Finanzierung, 3. Aufl., München. • Bieg, Hartmut/Kußmaul, Heinz/Waschbusch, Gerd (2017): Finanzierung in Übungen, 4. Aufl., München.

3.6. Vorlesungen der Mathematik

Die folgende Aufstellung zeigt exemplarisch das Spektrum der Stamm- und Vertiefungsvorlesungen der Mathematik auf. In den entsprechend gekennzeichneten Wahlpflicht- und Wahlbereichen der Studienordnung können auch Stamm- und Vertiefungsvorlesungen der Mathematik eingebracht werden, die hier nicht aufgelistet sind. Das aktuelle Semesterprogramm wird rechtzeitig auf den Webseiten der Fachrichtung Mathematik angekündigt.

Modul Algebra					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professorin Weitze-Schmithüsen			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Lineare Algebra I, Lineare Algebra II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Algebra	4	9
		Übung	Algebra	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Numerik. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Gruppentheorie, Gruppenaktionen, Bahnbilanz, Aussagen der Sylowsätze, Auflösbarkeit, optional: Struktursatz für abelsche Gruppen • Ringtheorie: Ideale, chinesischer Restesatz, Faktorialität, Satz von Gauss, Irreduzibilitätskriterien • R-Moduln und K-Algebren 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Körpertheorie, algebraischer Abschluss, endliche Körper und Kreisteilungspolynome • Galois-theorie, Auflösung von Gleichungen durch Radikale
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p> <p>In dieser Vorlesung kann man Kenntnisse erwerben, die für die Stammvorlesungen „Algebraische Geometrie“ und „Algebraische Zahlentheorie“ empfohlen sind.</p>

Modul					
Dynamische Systeme					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens dreijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Groves			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I, Lineare Algebra II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Dynamische Systeme	4	9
		Übung	Dynamische Systeme	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken aus dem Gebiet Dynamische Systeme. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, Systeme erster Ordnung, Anfangswertprobleme Geometrische Theorie dynamischer Systeme, Phasenraum, homokline und periodische Lösungen Bifurkationen und Stabilität von Lösungen Anwendungen in der mathematischen Biologie und Himmelsmechanik, Chaos 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: Deutsch, bei Bedarf auch Englisch Literaturhinweise: F. Verhulst, Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems. Springer. D. W. Jordan und P. Smith, Nonlinear Ordinary Differential Equations. Oxford.			

W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer.

Weitere Angaben werden jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet bekannt gegeben.

Modul Funktionalanalysis					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens drei- jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Weber			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Analysis III, Lineare Algebra I, Lineare Algebra II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Funktionalanalysis	4	9
		Übung	Funktionalanalysis	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Funktionalanalysis. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen aus der Topologie (metrische und topologische Räume, Kompaktheit, ggf. lokalkonvexe Räume) Banachräume und Banachalgebren, ggf. C^*- Algebren, Gelfand-Transformation, Satz von Stone-Weierstraß Hilberträume beschränkte Operatoren (auf Banach- und Hilberträumen, kompakte Operatoren) Satz von Hahn-Banach, Trennungssätze, Dualräume und Reflexivität Satz von Baire (u.a. Satz von der offenen Abbildung, Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit) 			

	<ul style="list-style-type: none">• Spektraltheorie von kompakten und normalen Operatoren (ggf. analytischer Funktionalkalkül)• optional: Fredholmoperatoren• optional: unbeschränkte Operatoren
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch Literaturhinweise: W. Rudin: Functional Analysis, 1991. J. Conway, A Course in Functional Analysis, 1985. H. Heuser, Funktionalanalysis, 2006. F. Hirzebruch, W. Scharlau, Einführung in die Funktionalanalysis, 1991. W. Kabbalo, Grundkurs Funktionalanalysis, 2011. R. Meise, D. Vogt, Einführung in die Funktionalanalysis, 2011. H. Schröder, Funktionalanalysis, 2000. Weitere Angaben jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul Funktionentheorie					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (SS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Weber			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I, Lineare Algebra II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Funktionentheorie	4	9
		Übung	Funktionentheorie	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Funktionentheorie. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Komplexe Differenzierbarkeit und Potenzreihen Elementare komplexe Funktionen Kurvenintegrale, Cauchysche Integralsätze, Windungszahlen Grundprinzipien (u.a. Satz von Liouville, Identitätssatz, Maximumprinzip, Satz von der Gebietstreue, Riemannscher Hebbarkeitssatz) Isolierte Singularitäten, Laurentreihen, Residuensatz Argumentprinzip, Satz von Rouché, lokale Biholomorphie Auswertung reeller Integrale Konforme Abbildungen, gebrochen lineare Transformationen, Möbiustransformation, Schwarzsches Lemma optional: Riemannscher Abbildungssatz 			

	<ul style="list-style-type: none"> • optional: Weierstraßscher Produktsatz, Satz von Mittag-Leffler, spezielle Funktionen
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conway: Functions of one complex variable, 1978. • Fischer, Lieb, Einführung in die komplexe Analysis, 2010. • Lorenz: Funktionentheorie, 1997. • Remmert: Funktionentheorie 1, 2002. <p>Weitere Angaben jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul					
Image Processing and Computer Vision					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens zweijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Weickert			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik und der Informatik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Analysis III, LA I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Image Processing and Computer Vision	4	9
		Übung	Image Processing and Computer Vision	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken aus dem Bereich der Mathematischen Bildanalyse. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Images as functions; sampling; quantisation • Transformations: Fourier transformation, discrete cosine transformation, wavelets • Image processing: Point operations, linear filters, mathematical morphology, nonlinear diffusion, NL means, bilateral filtering • Derivative operations for edge- and corner detection • Statistical texture analysis • Segmentation: classical methods and variational approaches • Optical flow: local and global approaches (linear system of equations and variational approaches) 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Extraction of 3D Information: projective camera geometry, stereo construction, shape-from-shading • Object recognition with the Hough transform, moment invariants, and principal component analysis • This lecture is required for writing a bachelor thesis in the Mathematical Image Analysis group. More details can be found at the webpage http://www.mia.uni-saarland.de/teaching.shtml.
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Englisch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul					
Inverse Probleme					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens dreijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Schuster			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Einführung in die Numerik, Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Inverse Probleme	4	9
		Übung	Inverse Probleme	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorlesung lehrt den mathematischen Hintergrund und numerische Algorithmen zur Lösung von inversen Problemen. Beispiele aus verschiedenen Bereichen werden gezeigt. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen; inverse und schlecht-gestellte Probleme • Schlecht konditionierte Gleichungssysteme, Singulärwertzerlegung von Matrizen, Pseudoinverse • Kompakte Operatoren, Spektraltheorie • Regularisierungsverfahren: Definition und Beispiele wie approximierter Inverse, Tikhonov – Philips Regularisierung, iterative Methoden, abgeschnittene Singulärwertzerlegung • Strategien zur Wahl des Regularisierungsparameters • Numerische Realisation • Nichtlineare inverse Probleme 			

	<ul style="list-style-type: none">• Beispiele und Anwendungen in der medizinischen Bildgebung oder der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Modellieren mit partiellen Differentialgleichungen					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens dreijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Rjasanow			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Einführung in die Numerik, Grundkenntnisse Numerik ODEs)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Modellieren mit partiellen Differentialgleichungen	4	9
		Übung	Modellieren mit partiellen Differentialgleichungen	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken, die bei der Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen benötigt werden. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Einführung in Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen Modellierung physikalischer Prozesse, etwa der Flachwassergleichungen oder der Wärmeleitungsgleichung Diskussion numerischer Verfahren zum Lösen partieller Differentialgleichungen (Differenzenverfahren, Finite-Volumen-Methode, Finite-Element-Methode) 			

Weitere Informationen

Verwendbarkeit des Moduls

Unterrichtssprache

Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung
auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Partielle Differentialgleichungen					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens dreijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Fuchs			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Stammvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Analysis I, Analysis II, Analysis III, Lineare Algebra I, Lineare Algebra II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Part. Differentialgleichungen	4	9
		Übung	Part. Differentialgleichungen	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken aus dem Bereich der partiellen Differentialgleichungen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Beispiele für partielle Differentialgleichungen, Klassifikation, elementare Lösungsmethoden Lineare elliptische Gleichungen der Ordnung zwei: Maximumprinzipien, Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen für verschiedene Randwertaufgaben Diskussion der Anfangs-/Randwertaufgabe für lineare parabolische und hyperbolische Probleme Optional: Einführung in die Theorie nichtlinearer partieller Differentialgleichungen 			

Weitere Informationen

Verwendbarkeit des Moduls

Unterrichtssprache

Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Deutsch, bei Bedarf auch Englisch

Literaturhinweise:

J. Jost, Partielle Differentialgleichungen. Springer 1998.

D. Gilbarg, N.S. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order. Springer 1983.

F. John, Partial Differential Equations. Springer 1982.

A. Friedman, Partial Differential Equations of parabolic type. Prentice-Hall 1964.

L.C. Evans, Partial Differential Equations. American Mathematical Society. Graduate Studies in Mathematics, Volume 19,1991.

Weitere Angaben werden jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet bekannt gegeben.

Modul					
Statistical Learning					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens dreijährlich	1 Sem.	3	4.5
Modulverantwortliche*r		Professor Bender			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Vertiefungsvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Stochastik I)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
		Vorlesung	Statistical Learning	2	4.5
Übung	Statistical Learning	1			
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 15 h Präsenzzeit in den Übungen, 90 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 135 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die Grundproblemstellungen des Statistischen Lernens und verfügen über ein vertieftes Verständnis der mathematischen Theorie praxisrelevanter Methoden. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Introduction to the regression problem and to pattern recognition Local averaging methods (e.g., kernel smoothing, k-nearest neighbor) Concentration inequalities (Hoeffding, Bernstein) Sample splitting Empirical risk minimization Vapnik-Chervonenkis inequality Combinatorial aspects of the Vapnik-Chervonenkis theory Neural networks 			

Weitere Informationen

Verwendbarkeit des Moduls

Unterrichtssprache

Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

- Devroye, Györfi & Lugosi, A Probabilistic Theory of Pattern Recognition, Springer
- Györfi, Kohler, Kryzak & Walk, A Distribution-Free Theory of Nonparametric Regression, Springer.

Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul					
Stochastic Differential Equations					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
6 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Zweijährlich (SS)	1 Sem.	3	4.5
2 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Bender			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Vertiefungsvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlung: Stochastik I, Stochastik II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Stochastic Differential Equations	2	4.5
		Übung	Stochastic Differential Equations	1	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		30 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 15 h Präsenzzeit in den Übungen, 90 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 135 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können Systeme, deren Verhalten von einem stochastischen Rauschen beeinflusst werden, mittels stochastischer Differentialgleichungen modellieren. Sie sind mit wichtigen Aspekten der Lösungstheorie starker und schwacher Lösungen vertraut und können diese auf Fragestellungen der zeitstetigen Finanzmathematik anwenden. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Linear differential equations with additive noise Ito calculus (including Ito's formula) Strong solutions to stochastic differential equations Weak solutions to stochastic differential equations Girsanov's theorem and the martingale representation theorem Applications to arbitrage and pricing in continuous-time finance 			

Weitere Informationen

Verwendbarkeit des Moduls

Unterrichtssprache

Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

- Karatzas & Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer
- Øksendal, Stochastic Differential Equations, Springer.

Weitere Literaturhinweise jeweils vor der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Kenntnisse über die Inhalte dieses Moduls werden im Pflichtmodul „Financial Engineering“ des Masterstudiengangs vorausgesetzt. Daher ist eine Belegung im 6. Semester des Bachelorstudiengangs oder im 2. Semester des Masterstudiengangs empfohlen.

Modul Zufallsmatrizen					
Studiensemester ⁱ	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	In der Regel mindestens dreijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Speicher			
Dozent*in		Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Vertiefungsvorlesung Wahlpflicht-, Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfehlung: Lineare Algebra I, Analysis I, Analysis II, Analysis III)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Zufallsmatrizen	4	9
		Übung	Zufallsmatrizen	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Prüfungsvorleistung (gemäß Ankündigung zu Beginn der Veranstaltungen); Abschlussprüfung			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Durch Klausur(en) und/oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken aus dem Bereich der Zufallsmatrizen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Beispiele von Zufallsmatrizen-Ensembles (GUE, Wigner-Matrizen, Wishart-Matrizen) kombinatorische und analytische Methoden Konzentrationsphänomene in hohen Dimensionen Zufallsmatrizen auf dem Computer Wigners Halbkreisgesetz Statistik des größten Eigenwertes und Tracy-Widom-Verteilung Determinantal Prozess Statistik der längsten aufsteigenden Teilfolge freie Wahrscheinlichkeitstheorie Universalität eventuell: nicht-hermitesche Zufallsmatrizen, Kreisgesetz 			

Weitere Informationen
Verwendbarkeit des Moduls
Unterrichtssprache
Ggf. Literatur

Unterrichtssprache: Englisch
Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor der Vorlesung
auf der Vorlesungsseite im Internet.

3.7. Vorlesungen der Wirtschaftswissenschaften

Modul					
Unternehmensfinanzierung und Kapitalmarkttheorie					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)	(WS)			
Modulverantwortliche*r		Professor Alois Paul-Knobloch			
Dozent*in					
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Vorteilhaft, aber nicht zwingend ist der Besuch der Veranstaltung "Unternehmensfinanzierung"			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Unternehmensfinanzierung und Kapitalmarkttheorie	2	6
		Übung	Unternehmensfinanzierung und Kapitalmarkttheorie	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Unternehmensfinanzierung und Kapitalmarkttheorie - Am Ende des Semesters findet eine zweistündige Klausur statt, die die Inhalte der Veranstaltung zum Gegenstand hat.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Anmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Rolle von Kapitalmärkten und ihren Eigenschaften für die Kapitalstrukturgestaltung verstehen und dabei insbesondere die Wirkung von Insolvenzkosten, der Besteuerung und von asymmetrischer Informationsverteilung nachvollziehen können, • die Instrumente des Risikomanagement zur Steuerung kennen und sie einsetzen können, • Risikomaße kennen und ihren Bezug zur Entscheidungstheorie verstehen, • die Diversifikation von Aktienrisiken im Rahmen der Portfoliotheorie vornehmen können und die Separation von Entscheidungsfeldern begreifen, 			

	<ul style="list-style-type: none"> • die Bepreisung unsicherer Ansprüche im gleichgewichtigen Marktkontext durch das CAPM verstehen sowie • ergänzend die Vorteile von Faktorenmodellen erfassen und Ansätze der Performancemessung kennen.
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen und finanzwirtschaftliches Zielsystem • Kapitalstrukturgestaltung bei vollkommenem Kapitalmarkt (unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Begriffe der Arbitragefreiheit sowie unter Einbeziehung der Dividendenpolitik) • Marktunvollkommenheit und Relevanz der Finanzierung in den Fällen der Existenz von Insolvenzkosten, Steuern und Problemen aus asymmetrischer Informationsverteilung • Risikomanagement und finanzielle Steuerung <ul style="list-style-type: none"> ○ Risikomanagement und Beteiligteninteressen, prominente Debakel ○ Management zentraler Marktpreisrisiken ○ Risikomaße und Entscheidungstheorie • Portfoliotheorie und CAPM <ul style="list-style-type: none"> ○ Portfoliobildung nach Markowitz und Tobin-Separation ○ Faktorenmodelle ○ Kapitalmarktlinie und Wertpapierlinie im CAPM ○ Performancemessung • Finanzinnovationen im Rahmen der Digitalisierung: ausgewählte Aspekte <ul style="list-style-type: none"> ○ Crowdfunding ○ Blockchain ○ Big Data, Algorithmen u.a. im Finanz- und Rechnungswesen
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Albrecht, P./Maurer, R. (2016): Investment- und Risikomanagement, 4. Aufl., Stuttgart. • Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F. (2020): Principles of Corporate Finance, 13th ed., New York. • Breuer, W. (2013): Finanzierung, 3. Aufl., Wiesbaden. • Copeland, T. E./Weston, J. F./Shastri, K. (2014): Financial Theory and Corporate Policy, 4th new international edition, Harlow. • Drukarczyk, J./Schüler, A. (2016): Unternehmensbewertung, 7. Aufl., München. • Franke, G./Hax, H. (2009): Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 6. Aufl., Berlin. • Freixas, X./Rochet, J.-C. (2008): Microeconomics of Banking, 2nd ed., Cambridge.

- Hartmann-Wendels, T./Pfungsten, A./Weber, M. (2019): Bankbetriebslehre, 7. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Neus, W. (2018): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre aus institutionenökonomischer Sicht, 10. Aufl., Tübingen.
- Perridon, L./Steiner, M./Rathgeber, A. (2017): Finanzwirtschaft der Unternehmung, 17. Aufl., München.

Modul					
Externes Rechnungswesen					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professoren Heinz Kußmaul, Gerd Waschbusch			
Dozent*in		Professor Michael Olbrich			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Externes Rechnungswesen	2	6
		Übung	Externes Rechnungswesen	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Externes Rechnungswesen: Zweistündige Klausur			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Bilanzlehre zu beherrschen, • Bilanzarten und Bilanzziele zu unterscheiden, • Bestandteile des Jahresabschlusses zu erläutern, • Begriff, Ziele und Instrumente der Jahresabschlusspolitik zu beschreiben, • Grundlagen der Konzernrechnungslegung zu verstehen, • Grundzüge der Rechnungslegung nach IAS/IFRS darzustellen, • Grundlagen der Unternehmensbesteuerung zu erläutern. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Bilanzlehre • Bilanzarten und Bilanzziele • Der handelsrechtliche Jahresabschluss • Jahresabschlusspolitik • Jahresabschlussanalyse • Konzern und Konzernabschluss 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der internationalen Rechnungslegung (IFRS)
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Pflichtlektüre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bieg, Hartmut/Kußmaul, Heinz: Externes Rechnungswesen, 5. Aufl., München 2009 • Kußmaul, Heinz: Betriebswirtschaftslehre für Existenzgründer, 6. Aufl., München 2008. <p>Ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handelsgesetzbuch (aktuelle Ausgabe) • Wöhe, Günter/Döring, Ulrich: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 23. Aufl., München 2008.

Modul Financial Reporting					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Professor Alois Paul Knobloch			
Dozent*in		Professor Alois Paul Knobloch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Financial Reporting	2	6
		Übung	Financial Reporting	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Financial Reporting Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt, die die Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hat.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Die Veranstaltung Financial Reporting vermittelt grundlegende und vertiefende Inhalte zur Bilanzierung nach den internationalen Rechnungslegungsgrundsätzen (IFRS). Die Studierenden sollen danach die verschiedenen zentralen Bilanzierungssachverhalte nach den IFRS abbilden und die Konsequenzen der IFRS-Bilanzierung kritisch hinterfragen und mit den handelsrechtlichen Regelungen vergleichen können.			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • IFRS versus HGB im Kontext der Rechnungslegungsfunktionen • Institutioneller Rahmen der IFRS, Rahmengrundsätze und Bestandteile des IFRS-Abschlusses • Umsatzrealisation • Vorräte • Sachanlagen nach IAS 16 • Immaterielle Vermögenswerte nach IAS 38 • Rückstellungen (allgemein) • Leistungen an Arbeitnehmer 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Bilanzierung von Finanzinstrumenten (Vertiefung in der Veranstaltung "Finanzinstrumente nach IFRS") • Leasing • Latente Steuern • Sonderverhalte (Zu veräußerndes langfristiges Vermögen & aufgegebene Geschäftsbereiche, Anlageimmobilien, Bilanzierungskorrekturen, Änderungen von Methoden und Schätzungen, anteilsbasierte Vergütungen)
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eisele, W./Knobloch, A.P. (2019): Technik des betrieblichen Rechnungswesens, 9. Aufl, München • Lüdenbach, N./Hoffmann, W.-D./Freiberg, J. (Hrsg.; 2020): Haufe IFRS-Kommentar, 18. Aufl., Freiburg et al. • Pellens, B./Fülbier, R.U./Gassen, J./Sellhorn, T. (2017): Internationale Rechnungslegung, 10. Aufl., Stuttgart.

Modul					
Controlling: Internes Rechnungswesen					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Alexander Baumeister			
Dozent*in		Professor Alexander Baumeister			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Controlling: Internes Rechnungswesen	2	6
		Übung	Controlling: Internes Rechnungswesen	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Controlling: Internes Rechnungswesen Aufsichtsarbeit, 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der Modulprüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulprüfung. Eine vorherige Anmeldung beim Wirtschafts-wissenschaftlichen Prüfungssekretariat ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Das Modul Controlling: Internes Rechnungswesen vermittelt einen Überblick über wichtige Aufgaben und Instrumente des Controllings und wird daher als Grundlage zur Vertiefungsrichtung Controlling empfohlen. Studierende sollen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> wichtige Controlling-Aufgaben im Internen Rechnungswesen kennen; grundlegende Verfahren der entscheidungsorientierten Unternehmensrechnung auf ihre Vorteilhaftigkeit hin beurteilen und umsetzen können; die produktionstheoretische Fundierung der Kostenrechnung verstehen und fallspezifisch nutzen können; operative Entscheidungsfragen aus dem Realgüterbereich kostenrechnerischen Lösungen zuführen können. <p>Zur Abrundung der Methodenkenntnisse aus dem Modul Controlling: Internes Rechnungswesen wird auf das Modul Investition verwiesen</p>			

<p>Inhalt(e)</p>	<p>In der Vorlesung im Modul Controlling: Internes Rechnungswesen liegt der Schwerpunkt in der Ausgestaltung des Internen Rechnungswesens und hier wiederum der Kostenplanung und -kontrolle als Informationsbasis für die Wahrnehmung der Controlling-Aufgabe. Darauf aufbauend werden z. B. Ausgestaltungsvarianten der Plankostenrechnung, der Einsatz der Deckungsbeitragsrechnung zur Lösung operativer Planungsfragen, Umsetzungsmöglichkeiten der Abweichungsanalyse, die Lebenszyklus-, die Prozesskosten- und die Zielkostenrechnung behandelt.</p> <p>Gliederungsübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung des Controllings im betrieblichen Führungssystem; • Grundlagen entscheidungsorientierter Unternehmensrechnung; • Erfolgsanalyse in der Teilkostenrechnung; • Einsatzmöglichkeiten deckungsbeitragsbezogener Rechnungen für Entscheidungszwecke; • Kostenplanung und -kontrolle in der Teilkostenrechnung; • Überblick über ausgewählte Instrumente Interner Unternehmensrechnung.
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise: Detaillierte Literaturhinweise sind den Vorlesungsunterlagen zu entnehmen.</p> <p>Für einen Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Troßmann, Ernst und Alexander Baumeister: Internes Rechnungswesen. Kostenrechnung als Standardinstrument im Controlling. München 2015. • Schweitzer, Marcel und Alexander Baumeister (Hrsg.): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Theorie und Politik des Wirtschaftens in Unternehmen, 11. Aufl., Berlin 2015

Modul					
Finanzinstrumente nach IFRS					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (SS)	1 Sem.	2	3
Modulverantwortliche*r		Professor Alois Paul Knobloch			
Dozent*in		Professor Alois Paul Knobloch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Finanzinstrumente nach IFRS	2	3
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Finanzinstrumente nach IFRS Am Ende des Semesters findet eine einstündige Klausur statt, die die Inhalte der Veranstaltung zum Gegenstand hat.			
Workload		90 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Anmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Die Veranstaltung "Finanzinstrumente nach IFRS" widmet sich der Bilanzierung von Finanzinstrumenten (einschließlich Absicherungszusammenhängen) nach den internationalen Rechnungslegungsgrundsätzen (IFRS). Sie beinhaltet die folgenden thematischen Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Konsequenzen des Geschäftsmodells von Kreditinstituten und Versicherungen für die Bilanzierung, • Versicherungsverträge nach IFRS 4, • Bewertungsgrundsätze und Risikovorsorge nach HGB als Vergleichsbasis, <p>Mit Bezug auf die Bilanzierung nach IFRS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Bilanzierungsvorschriften zu Finanzinstrumenten, • Bilanzierung ausgewählter Derivate – stand alone, • strukturierte Produkte, • Hedge Accounting, • Währungsumrechnung, • Ausbuchung von Finanzinstrumenten 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Einführende Betrachtungen zu Kreditinstituten und Versicherungen • Der Jahresabschluss von Kreditinstituten 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifika für Versicherungsunternehmen • Bewertungsgrundsätze und Risikovorsorge bei Kreditinstituten nach HGB • Grundlegende Bilanzierungsvorschriften zu Finanzinstrumenten nach IFRS • Bilanzierung ausgewählter Derivate – stand alone <ul style="list-style-type: none"> ○ Forwards, Futures, Swaps und Optionen • Strukturierte Produkte <ul style="list-style-type: none"> ○ Charakterisierung und Behandlung von strukturierten Produkten nach IFRS sowie der handelsrechtlichen Bilanzierung • Hedge Accounting <ul style="list-style-type: none"> ○ Bilanzierung und Funktionsweise unterschiedlicher Hedge-Typen • Währungsumrechnung • Ausbuchung von Finanzinstrumenten <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausbuchung von finanziellen Verbindlichkeiten ○ Übertragung finanzieller Vermögenswerte ○ Pensionsgeschäfte
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bieg, H./Waschbusch, G. (2017): Bankbilanzierung nach HGB und IFRS, 3. Aufl., München. • Bieg, H./Hossfeld, C./Kußmaul, H./Waschbusch, G. (2009): Handbuch der Rechnungslegung nach IFRS, 2. Aufl., Düsseldorf. • Eisele, W./Knobloch, A. P. (2019): Technik des betrieblichen Rechnungswesens, 9. Auflage, München. • Heuser, P.J./Theile, C. (2019): IFRS Handbuch, Einzel- und Konzernabschluss, 6. Aufl., Köln. • Kuhn, S./Hachmeister, D. (2015): Rechnungslegung und Prüfung von Finanzinstrumenten, Stuttgart. • Pellens, B./Fülbier, R.U./Gassen, J./Sellhorn, T. (2017): Internationale Rechnungslegung, 10. Aufl., Stuttgart. • PricewaterhouseCoopers [PwC] (Hrsg.; 2017): IFRS für Banken, 6. Aufl., Bd. I und II, Frankfurt am Main. • Schaber, M./Rehm, K./Märkl, H./Spies, K. (2010): Handbuch strukturierte Finanzinstrumente - HGB - IFRS, 2. Aufl., Düsseldorf. • Lüdenbach, N./Hoffmann, W.-D./Freiberg, J. (Hrsg., 2020): Haufe IFRS-Kommentar, 18. Aufl., Freiburg et al.

Modul					
Time Series Analysis (Econometrics II)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Unregelmäßig	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Dr. Stefan Klößner			
Dozent*in		Dr. Stefan Klößner			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Time Series Analysis (Econometrics II)	2	6
		Übung	Time Series Analysis (Econometrics II)	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Die Gesamtnote ergibt sich aus der erfolgreichen Teilnahme an einem Projekt (40 %) und dem Bestehen der abschließenden mündlichen Prüfung (60 %). Nähere Informationen erhalten Sie zu Beginn der Veranstaltung.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Anmeldung beim wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		The first objective is to provide students with the foundations of stochastic processes in discrete time with a focus on forecasting as a central economic application. Students learn to select and estimate models for time series data, including model diagnostics and statistical tests for the appropriateness of the chosen model family. The objectives include generalizations of methods for univariate linear time series models to nonlinear models or multivariate time series. Major importance is attributed to the practical application of the theoretical concepts with statistical/econometric.			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Stochastic processes in discrete time • Linear prediction of univariate stationary processes • Univariate linear time series models (ARIMA processes) • Estimation and model selection for ARIMA processes 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Specification tests • Nonlinear time series models • Multivariate linear time series models (VAR processes) • Cointegration
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Englisch, Deutsch Literaturhinweise: Ausführliche Literaturhinweise werden zu Beginn der Veranstaltung gegeben.</p>

Modul		Risikomessung und Value at Risk				
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP	
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6	
Modulverantwortliche*r		Professor Gerd Waschbusch				
Dozent*in		Dr. Walter Sanddorf-Köhle				
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master				
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine				
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP	
		Vorlesung	Risikomessung und Value at Risk	2	6	
		Übung	Risikomessung und Value at Risk	2		
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Risikomessung und Value at Risk Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten				
Workload		180 h				
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Eine vorherige Anmeldung beim wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.uni-saarland.de) ist erforderlich.				
Lernziele/Kompetenzen		Ziel der Vorlesung und der Übung ist es, die in der Praxis gebräuchlichsten Verfahren zur Berechnung von Risikomaßen darzustellen, statistische-theoretisch zu beleuchten und mit konkreten Daten nachzuvollziehen.				
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Bankenaufsichtliche Grundlagen • Statistische Grundlagen • Modellierung der Randverteilung von Wertpapierrenditen und historische Simulation • Modellierung der bedingten Verteilung und Varianz- Kovarianz-Methode • Monte-Carlo-Simulation • Backtesting 				
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Die Literatur wird von dem/der Dozent*in rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.				

Modul					
Kreditvergabeentscheidungen in Banken					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	2	3
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professorin Jessica Hastenteufel			
Dozent*in		Professorin Jessica Hastenteufel			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Kreditvergabeentscheidung in Banken	1	3
		Übung	Kreditvergabeentscheidung in Banken	1	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Kreditvergabeentscheidungen in Banken Aufsichtsarbeit, Dauer 60 Minuten			
Workload		90 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Modulprüfung (umfasst die Inhalte von Vorlesung und Übung). Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach dem Besuch des Moduls Kreditvergabeentscheidungen in Banken werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> den Ablauf einer Kreditvergabe darzustellen und zu erläutern, die persönlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Anforderungen der Kreditinstitute an die Kreditnehmer darzustellen, die Bedeutung akzessorischer und fiduziarischer Sicherheiten für die Kreditsicherung zu erkennen, die unterschiedlichen Ratingverfahren der einzelnen Bankengruppen zu beschreiben 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> Die Grundlagen des Kreditgeschäfts Prozess der Kreditvergabe Kreditsicherheiten 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.			

Modul					
Bankbilanzierung					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Gerd Waschbusch			
Dozent*in		Professor Gerd Waschbusch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Bankbilanzierung	2	6
		Übung	Bankbilanzierung	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Bankbilanzierung Am Ende des Semesters findet eine zweistündige schriftliche Prüfung statt, die die Inhalte von Vorlesung und Übung zum Gegenstand hat.			
Workload		180			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>					
Lernziele/Kompetenzen		<p>Nach dem Besuch des Moduls "Bankbilanzierung" werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> den Zusammenhang zwischen den Anforderungen der Jahresabschlussadressaten und den Funktionen des handelsrechtlichen Jahresabschlusses von Kreditinstituten darzustellen, die speziellen Bilanzierungs- und Bewertungsregeln für Kreditinstitute sowohl nach HGB als auch nach IFRS zu beschreiben und anzuwenden. 			
Inhalt(e)		<p>Teil A: Bankbilanzierung nach HGB</p> <p>I. Grundlagen der handelsrechtlichen Rechnungslegung von Banken</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufgaben des handelsrechtlichen Jahresabschlusses und Interessen der Jahresabschlussadressaten Rechtsgrundlagen Einfluss der besonderen Geschäftstätigkeit von Banken auf die externe Rechnungslegung <p>II. Bankbilanz nach HGB</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte Besonderheiten der Bankbilanz nach HGB Erläuterung ausgewählter Positionen der Bankbilanz 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzielle Behandlung der besonderen Geschäftstätigkeit von Banken <p>III. GuV-Rechnung von Banken nach HGB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der handelsrechtlichen GuV-Rechnung von Banken • Erläuterung ausgewählter Positionen der GuV-Rechnung von Banken <p>IV. Bewertungsregeln im handelsrechtlichen Jahresabschluss von Banken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick • Bewertung von Forderungen • Bewertung von Wertpapieren • Bewertung der Finanzinstrumente des Handelsbestands • Stille und offene Risikovorsorge • Währungsumrechnung • Bewertungseinheiten • Verlustfreie Bewertung zinsbezogener Geschäfte des Bankbuchs <p>V. Anhang und Lagebericht von Banken nach HGB</p> <p>VI. Grundlagen der handelsrechtlichen Jahresabschlusspolitik von Banken</p> <p>VII. Grundlagen der Jahresabschlussanalyse von Banken</p> <p>Teil B: Bankbilanzierung nach IFRS</p> <p>I. Rahmenbedingungen für die Anwendung der IFRS für Banken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlagen (insbesondere das Normensystem der IFRS) • Bankbilanz nach IFRS • Gesamtergebnisrechnung von Banken nach IFRS <p>II. Besondere branchenrelevante Bilanzierungsvorschriften für den Jahresabschluss von Banken nach iFRS</p> <ul style="list-style-type: none"> • IASB-Projekt „IFRS 9: Financial Instruments (replacement of IAS 39)“ • Fair Value-Bewertung nach IFRS 13 • Vorschriften zur Bilanzierung von Finanzinstrumenten nach IFRS 9
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise: Bieg, Hartmut/Waschbusch, Gerd: Bankbilanzierung nach HGB und IFRS, 3. Aufl., München 2017. Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Modul					
Bankenaufsicht					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Gerd Waschbusch			
Dozent*in		Professor Gerd Waschbusch			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Bankenaufsicht	2	6
		Übung	Bankenaufsicht	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Bankenaufsicht Am Ende des Semesters findet eine zweistündige schriftliche Prüfung statt, die die Inhalte von Vorlesung und Übung zum Gegenstand hat.			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Modulprüfung (umfasst die Inhalte von Vorlesung und Übung). Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Nach dem Besuch des Moduls "Bankenaufsicht" werden die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Notwendigkeit bankenaufsichtsrechtlicher Regelungen zu erkennen, • mögliche Zielsetzungen der Bankenaufsicht darzustellen, • bankbetriebliche Risiken zu beschreiben und in eine geeignete Systematik einzuordnen, • den institutionellen Rahmen der Bankenaufsicht aufzuzeigen, • einen Überblick über die Mittel der Bankenaufsicht zu geben, • die Funktionen des Eigenkapitals von Kreditinstituten zu erläutern und einen Zusammenhang zu den bankbetrieblichen Risiken herzustellen, • die Marktzugangsregelungen für Kreditinstitute zu beschreiben, • die Rahmenvorschriften für die innere Struktur der Kreditinstitute (Solvabilitäts- und Liquiditätsvorschriften) zu erläutern, 			

	<ul style="list-style-type: none"> • die Rahmenvorschriften für die Gestaltung und Durchführung des Kreditgeschäfts wiederzugeben, • die Informationsbasis der Bankenaufsichtsträger zu diskutieren, • die Einwirkungsrechte der Bankenaufsichtsträger auf die Kreditinstitute aufzuzeigen.
<p>Inhalt(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Risiken bankbetrieblicher Tätigkeit • Notwendigkeit und Ziele bankenaufsichtsrechtlicher Regelungen • Internationalisierung der Bankenaufsicht • Institutionelle und rechtliche Grundlagen der Bankenaufsicht in der Europäischen Union • Überblick über die Instrumente der Bankenaufsicht • Adressaten der Bankenaufsicht • 4Marktzugangsregelungen für Institute • Eigenmittel und berücksichtigungsfähige Verbindlichkeiten • Begrenzung der Erfolgsrisiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen ○ Adressenrisiken ○ Operationelle Risiken ○ Marktpreisrisiken • Leverage Ratio • Supervisory Review and Evaluation Process (SREP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen und Umsetzung des SREP ○ Ablauf des SREP • Begrenzung der Liquiditätsrisiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Liquidity Coverage Ratio (LCR) ○ Net Stable Funding Ratio (NSFR) • Offenlegung (Säule 3 des Baseler Rahmenwerks) • Rahmenvorschriften für die Gestaltung und Durchführung des Kreditgeschäfts <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorschriften zur Regulierung des Großkreditgeschäfts ○ Vorschriften über die Meldung von Millionenkrediten ○ Vorschriften über die Vergabe von Organkrediten ○ Vorschriften über eine ausreichende Prüfung der wirtschaftlichen Verhältnisse von Kreditnehmern
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Relevante Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

Modul					
Aufsichtsrechtliche Regulierung von Derivaten					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem. Blockveranstaltung	2	3
Modulverantwortliche*r		Professor Gerd Waschbusch Dr. Joachim Hauser			
Dozent*in		Professor Gerd-Waschbusch Dr. Joachim Hauser			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung mit integrierter Übung	Aufsichtsrechtliche Regulierung von Derivaten	2	3
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Aufsichtsrechtliche Regulierung von Derivaten, Klausur oder mündliche Prüfung, Dauer 60 Minuten			
Workload		90 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Verpflichtende und erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Modulprüfung (umfasst die Inhalte des Moduls). Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Nach dem Besuch des Moduls Aufsichtsrechtliche Regulierung von Derivaten werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundstrukturen von Derivaten darzustellen sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Risiken von Derivaten kritisch zu würdigen, • die Definition von Derivaten im Rahmen der Markets in Financial Instruments Directive II/Regulation darzustellen sowie kritisch zu würdigen, • die Behandlung von Derivaten im Rahmen der European Market Infrastructure Regulation, • die Behandlung von Derivaten im Rahmen der Securities Financing Transaction Regulation, • die Behandlung von Derivaten im Rahmen der Capital Requirements Regulation (CRR)/Directive (CRD IV) und • die Behandlung von Derivaten im Rahmen der International Financial Reporting Standards 			

	zu diskutieren sowie kritisch zu würdigen und Interdependenzen, unter anderem im Rahmen der Behandlung des Credit Valuation Adjustment, aufzuzeigen
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Derivatives: Basics • Derivatives in the context of the Markets in Financial Instruments Directive (MiFID) II/Regulation (MiFIR) • Derivatives in the context of the European Market Infrastructure Regulation (EMIR) • Derivatives in the context of the Securities Financing Transaction Regulation (SFTR) • Derivatives in the context of the Capital Requirements Regulation (CRR)/Directive (CRD IV) • Derivatives in the context of the International Financial Reporting Standards (IFRS) • Excursus: Credit Valuation Adjustment
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch Literaturhinweise: Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modul Steuern					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Professor Heinz Kußmaul			
Dozent*in		Professor Heinz Kußmaul			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Steuern	2	6
		Übung	Steuern	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Steuern Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt, die die Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hat. Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach dem Besuch des Moduls „Steuern“ werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • steuerliche Bemessungsgrundlagen zu unterscheiden, • die Steuerarten in das deutsche Steuersystem einzuordnen, • die Grundlagen der direkten und indirekten Steuern darzustellen, • die Steuerbelastung von Personen- und Kapitalgesellschaften zu ermitteln und • die Systematik des Steuereinflusses zu beschreiben. 			
Inhalt(e)		I. Steuerarten und Unternehmensbesteuerung A. Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Betriebswirtschaftliche Steuerlehre und Steuerbemessungsgrundlagen • Steuerrechtliche Grundlagen und Überblick über das deutsche Steuersystem B. Direkte Steuern <ul style="list-style-type: none"> • Einkommensteuer 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Körperschaftsteuer • Gewerbesteuer und Grundsteuer • Erbschaft- und Schenkungsteuer <p>C. Indirekte Steuern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsatzsteuer • Weitere Steuern im Überblick <p>D. Unternehmensbesteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik der Steuereinflüsse • Rechtsformbezogene Unternehmensbesteuerung
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtlektüre: Kußmaul, Heinz: Steuern - Einführung in die Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, 2. Aufl., Berlin/München/Boston 2015 (Neuaufgabe voraussichtlich 2020). • Ergänzende Literatur: Kußmaul, Heinz: Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, 8. Aufl., Berlin/Boston 2020.

Modul					
Besteuerung von Finanzdienstleistungen					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem.	2	3
Modulverantwortliche*r		Professor Heinz Kußmaul			
Dozent*in		Dr. h.c. Hans Jürgen A. Feyerabend			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Empfohlen wird der vorherige Besuch des Moduls „Steuern“ im Bachelorstudiengang bzw. der Besuch einer Veranstaltung mit steuerlichem Bezug (Steuerarten und Unternehmensbesteuerung).			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Besteuerung von Finanzdienstleistungen	2	3
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Besteuerung von Finanzdienstleistungen Es findet eine einstündige Abschlussklausur statt, die die Inhalte der Veranstaltung zum Gegenstand hat. Aufsichtsarbeit, Dauer 60 Minuten			
Workload		90 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich			
Lernziele/Kompetenzen		Nach dem Besuch des Moduls "Besteuerung von Finanzdienstleistungen" werden die Studierenden insbesondere in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • die ertrag- sowie umsatzsteuerlichen Besonderheiten bei der Besteuerung von Finanzdienstleistungen zu erklären, • die handelsbilanzielle und steuerbilanzielle Behandlung von Finanzinstrumenten darzustellen, • die Besonderheiten bei der Umstrukturierung von Finanzdienstleistern zu erläutern und • die steuerliche Behandlung von Investmentfonds beim betrieblichen und privaten Anleger zu verstehen. 			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Ertragsteuerliche Besonderheiten • Handelsbilanzielle und steuerliche Behandlung von Finanzinstrumenten • Internationale Aspekte der Besteuerung von Kreditinstituten • Umsatzsteuer im Finanzdienstleistungsbereich 			

	<ul style="list-style-type: none">• Steuerliche Behandlung von Investmentfonds beim betrieblichen und privaten Anleger
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Kußmaul, Heinz: Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, 8. Aufl., Berlin/Boston 2020.

Modul Mikroökonomie					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
1 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Dinko Dimitrov			
Dozent*in		Professor Dinko Dimitrov			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Mikroökonomie	2	6
		Übung	Mikroökonomie	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Am Ende des Semesters findet eine zweistündige Prüfung statt, die die Inhalte von Vorlesung und Übung zum Gegenstand hat. Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		In dem Modul "Mikroökonomie" lernen die Studierenden die grundlegenden Marktformen und Marktstrukturen kennen und erwerben Wissen über und Einsicht in grundlegende ökonomische Zusammenhänge. Die in der Mikroökonomie gelehrteten Methoden ermöglichen es den Studierenden, wirtschaftswissenschaftliche Problemstellungen eigenständig zu analysieren und Probleme zu lösen.			
Inhalt(e)		Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte und Modellierungsansätze der mikroökonomischen Theorie. Als ein Teilbereich der Volkswirtschaftslehre beschäftigt sich diese Theorie mit dem Verhalten von einzelnen Akteuren: Wie treffen Firmen oder Haushalte ihre individuellen Entscheidungen über Produktion, Arbeitsnachfrage, Konsum oder Arbeitsangebot? Wie interagieren sie in verschiedenen Marktformen? Und welche Allokationen von Gütern ergeben sich daraus? Mit Hilfe verschiedener Annahmen über das Auswahl- und Nachfrageverhalten privater Haushalte einerseits sowie das Gewinnmaximierungs- und Angebotskalkül von Unternehmen andererseits sollen wirtschaftliche Transaktionen und die sich bei ihnen ergebenden			

	<p>Preise auf unterschiedlichen Märkten erklärt werden. Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Theorie des Haushalts: Budgetbeschränkung, Präferenzen, Nutzen, Optimale Entscheidungen, Nachfrage der Haushalte, Einkommens- und Substitutionseffekt • Theorie der Unternehmung: Technologie, Gewinnmaximierung, Kostenminimierung, Kostenkurven, Angebot der Unternehmung • Theorie des Marktes: Marktnachfrage, Marktangebot, Marktgleichgewicht, Monopol • Theorie des allgemeinen Gleichgewichts: Walrasianische Gleichgewichte und Pareto Optimalität • Entscheidungen unter Unsicherheit <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Spieltheorie • Externe Effekte und öffentliche Güter • Asymmetrische Information
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

Modul Spieltheorie					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Dinko Dimitrov			
Dozent*in		Professor Dinko Dimitrov			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Empfohlen wird der vorherige Besuch des Moduls "Mikroökonomie".			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Spieltheorie	2	6
		Übung	Spieltheorie	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Spieltheorie Am Ende des Semesters findet eine zweistündige Prüfung statt, die die Inhalte von Vorlesung und Übung zum Gegenstand hat. Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Modulprüfung.			
Lernziele/Kompetenzen		In dem Modul "Spieltheorie" werden Methoden entwickelt, analysiert und angewendet, mit deren Hilfe Probleme strategischer Interaktionen in Situationen interdependenter Entscheidungen gelöst werden können. Nach dem Besuch des Moduls sollten die Teilnehmer in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • strategische Entscheidungssituationen zu analysieren, • Handlungsempfehlungen an die Betroffenen abzugeben, • und auch im täglichen Leben besser und schneller strategische Entscheidungen zu treffen. 			
Inhalt(e)		Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Spieltheorie, die als Mehrpersonen-Entscheidungstheorie beschrieben werden kann und daher von besonderer ökonomischer Relevanz ist. Diese Theorie analysiert die strategische Interaktion von Wirtschaftssubjekten, z. B. in Märkten, in Organisationen, oder in bilateralen Verhandlungssituationen. In der Veranstaltung werden die wichtigsten Lösungskonzepte und Modellierungsformen sowohl der nicht-kooperativen als auch der kooperativen Spieltheorie dargestellt und ausführlich anhand ökonomischer Beispiele und Fragestellungen illustriert. Gliederung: Nicht-kooperative Spieltheorie: Einführung,			

	<p>Statische Spiele mit vollständiger Information, Dynamische Spiele mit vollständiger Information, Verhandlungsspiele, Wiederholte Spiele, Statische Spiele mit unvollständiger Information, Dynamische Spiele mit unvollständiger Information; Kooperative Spieltheorie: Einführung, Klassen von kooperativen Spielen, Der Shapley-Wert, Das Core, Verhandlungsprobleme</p>
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

Modul Makroökonomie					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		NN			
Dozent*in		NN			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Makroökonomie	2	6
		Übung	Makroökonomie	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Makroökonomie Zweistündige Klausur Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Besuch der Vorlesung und Übung und erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.			
Lernziele/Kompetenzen		Makroökonomik handelt von den Funktionsbedingungen und Funktionsbeziehungen der verschiedenen Märkte in einer geschlossenen und offenen Volkswirtschaft: Gütermarkt, Arbeitsmarkt, Geldmarkt, Wertpapiermarkt, Devisenmarkt. Die Vorlesung bietet eine Darstellung der Formen und Methoden der Analysen der Makroökonomik und verbindet diese mit wichtigen Kontroversen in der Theoriegeschichte der Makroökonomik. Die Lehrveranstaltung thematisiert modernere Theorien und ordnet diese den verschiedenen Paradigmen zu. Die Aneignung des Stoffes gelingt über eine aktive Beteiligung, u.a. Lektüren der Fachliteratur, Aufgaben und Textexpertisen.			
Inhalt(e)		Gesamtwirtschaft – Makroökonomik: <ul style="list-style-type: none"> • Einkommensentstehung & Einkommensverwendung & Wirtschaftswachstum • unterschiedliche („paradigmatische“) Erklärungsansätze zu Wachstum, Arbeitsmarkt, Geld & Geldfunktionen, Kredit, Preisen, Inflation und Wechselkursen • Bestimmungsfaktoren von Güterangebot & Güternachfrage, • Arbeitsangebot & Arbeitsnachfrage im paradigmatischen Kontext 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Bestimmungsfaktoren und Motive der Geldnachfrage • Überblick zu den Theorien des Geldangebots • Interaktion von Zentralbank und Geschäftsbanken • Privates Handeln und staatliches Handeln aus der Sicht der Politischen Ökonomie • Zahlungsbilanz • Devisenmarkt und Wechselkurse und Aspekte der monetären Außenwirtschaft • Grundzüge des Devisenmarkts & Währungspolitik
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bofinger, Peter (2011) Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten. Pearson Studium, München Boston, San Francisco et al., 4. Auflage • Burda, Michael und Charles Wyplosz (2009) Makroökonomie. Eine europäische Perspektive. Verlag Franz Vahlen München, 3. Auflage. • Felderer, Bernhard und Stefan Homburg (2005) Makroökonomik und Neue Makroökonomik. Springer Verlag, Heidelberg, 9. A

Modul					
Strukturgleichungsmodellierung (Marktforschung II)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
2 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Unregelmäßig	1 Sem.	2	3
1 (Master)	4 (Master)		Blockveranstaltung		
Modulverantwortliche*r		Professor Sven Heidenreich Professor Bastian Popp			
Dozent*in		Professor Sven Heidenreich Professor Bastian Popp			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Strukturgleichungsmodellierung	2	3
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Strukturgleichungsmodellierung Im Rahmen der Klausur werden die in der Veranstaltung kennengelernten Sachverhalte geprüft. Dies betrifft sowohl die theoretischen Inhalte als auch die praktische Anwendung und Interpretation von Strukturgleichungsmodellen. Dauer: 60 Minuten			
Workload		90 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Klausur, welche die Inhalte der Lehrveranstaltung zum Gegenstand hat. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungsamt (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach dem Besuch des Moduls „Marktforschung II: Strukturgleichungsmodellierung“ sind die Studierenden in der Lage vollständige Strukturgleichungsmodelle zu konzeptualisieren und anschließend anhand empirischer Daten zu evaluieren. Zunächst soll den Studenten im Modul ein grundlegendes Verständnis zur Konzeptualisierung und Operationalisierung von wirtschaftlichen Fragestellungen im Rahmen von Strukturgleichungsmodellen vermittelt werden. Darauf aufbauend, sollen den Teilnehmern durch die exemplarische Anwendung von Strukturgleichungsmodellen im wirtschaftswissenschaftlichen Kontext, Kenntnisse zur selbstständigen Analyse und Evaluation von Strukturgleichungsmodellen unter Anwendung gängiger Software vermittelt werden.			
Inhalt(e)		Dieser Kurs ist für Master- und Promotionsstudenten gedacht, die vorhaben Forschung im Bereich der empirischen Betriebswirtschaftslehre (z.B. Marketing oder			

	<p>Organisatorisches Verhalten) und verwandten Disziplinen (z.B. Psychologie) durchzuführen.</p> <p>Eine der wesentlichen Aufgaben der empirischen Wirtschaftswissenschaft ist die Formulierung und Prüfung von Theorien zur Erklärung von latenten, nicht offensichtlich erkennbaren, Zusammenhängen. Zur Umsetzung dieser Aufgaben ist es notwendig, den jeweiligen zugrundeliegenden Sachverhalt zunächst theoretisch zu begründen (konzeptualisieren), und darauf aufbauend empirisch messbar zu machen (operationalisieren), bevor die eigentliche Untersuchung durchgeführt werden kann. Letztere wird insbesondere unter Zuhilfenahme von Strukturgleichungsmodellen realisiert. Die Strukturgleichungsmodellierung ist eine übliche Methode innerhalb der Betriebswirtschaft, die speziell dazu dient um betriebswirtschaftliche Sachverhalte im Rahmen komplexer Forschungsmodelle statistisch zu untersuchen. Der Kurs gibt einen Überblick über die Grundlagen der Strukturgleichungsmodellierung. Dies beinhaltet die Konzeption einer geeigneten Forschungsfrage, die Transformation der Forschungsfrage in ein statistisch zu validierendes Strukturgleichungsmodell, sowie die darauffolgende statistische Auswertung und Evaluation des Strukturgleichungsmodells unter Anwendung gängiger Statistikprogramme.</p>
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hair Jr, J. F., & Hult, G. T. M. (2016). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage Publications. • Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). Advanced Issues in Partial Least Squares Structural Equation Modeling. SAGE Publications. • Huber, F., Herrmann, A., Meyer, F., Vogel, J., & Vollhardt, K. (2008). Kausalmodellierung mit Partial Least Squares: Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer-Verlag. • Weiber, R., & Mühlhaus, D. (2014). Strukturgleichungsmodellierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS. Springer-Verlag.

Modul Technologiemanagement					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		NN			
Dozent*in		NN			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Technologiemanagement	2	6
		Übung	Technologiemanagement	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Technologiemanagement Schriftliche Prüfung, die Inhalte der Lehrveranstaltung und der Übung zum Gegenstand hat. Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Anmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		Nach dem Besuch des Moduls Technologiemanagement werden die Studierenden in der Lage sein, relevante Technologieentwicklungen zu identifizieren und Technologietendenzen zu evaluieren, Stärken- und Schwächenprofile eines Unternehmens in einzelnen Technologiefeldern zu bewerten, Organisationsformen zur Realisierung neuer Technologien zu entwickeln sowie die Entwicklung und Einführung neuer Technologien zu steuern und Risiken rechtzeitig zu erkennen.			
Inhalt(e)		Die Veranstaltung „Technologiemanagement“ vermittelt einen allgemeinen Überblick über die Aufgaben und kritischen Randbedingungen des Technologiemanagements. Die Bedeutung des Technologiemanagements zur Erreichung der Unternehmensziele sowie die daran anknüpfenden konkreten Anforderungen und Aufgaben zur Sicherung und Ausbau der spezifischen Technologieposition von Unternehmen werden erläutert. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Insbesondere werden Themen wie Technologielebenszyklen,			

	<p>Technologieportfolios, Technologieroadmaps, Szenario- und Trendanalysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens behandelt.</p> <p>Inhaltsüberblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Abgrenzung • Grundlagen des Technologiemanagements • Technologiestrategien • Technologiefrüherkennung • Technologieplanung • Technologieentwicklung • Technologieverwertung • Technologiebewertung • Technologieschutz • Probeklausur
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burgelman, R.A., Christensen, C.M. & Wheelwright, S.C. (2009): Strategic Management of Technology and Innovation, 5th Edition, McGraw-Hill, New York 2009. • Schuh, G. & Klappert, S. (2010): Technologiemanagement, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg 2010. • Spath, D., Linder, C. & Seidenstricker, S. (2011): Technologiemanagement, Fraunhofer IAO, Stuttgart 2011. • Strebel, H. (2007): Innovations- und Technologiemanagement, 2. Aufl., UTB, Wien 2007

Modul					
Wirtschaftspolitik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Ashok Kaul			
Dozent*in		Professor Ashok Kaul			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Der Besuch der Bachelor-Veranstaltungen "Mikroökonomik" und "Statistik" wird dringend empfohlen.			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Wirtschaftspolitik	2	6
		Übung	Wirtschaftspolitik	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Wirtschaftspolitik Am Ende des Semesters findet eine abschließende Klausur statt, die die Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hat. Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		In dieser Veranstaltung werden die Studierenden an aktuelle wirtschaftspolitische Themen herangeführt. Hierzu werden auch relevante Forschungsmethoden behandelt.			
Inhalt(e)		Themen und Inhalt orientieren sich stark an aktuellen Ereignissen. In den vergangenen Jahren wurden folgende Themenkomplexe behandelt: Grundlagen und methodische Aspekte, Wachstum, Geldpolitik und Zeitinkonsistenz, Fiskalpolitik und Staatsverschuldung (insb. mit Schwerpunkt Eurokrise) sowie Arbeitsmarkt und Humankapital.			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Die Literatur wird den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung durch den/die Dozent*in rechtzeitig bekannt gegeben			

Modul					
Wirtschaftsinformatik I					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Peter Loos			
Dozent*in		NN			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Wirtschaftsinformatik I	2	6
		Übung	Wirtschaftsinformatik I	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Wirtschaftsinformatik I Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt. Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Im Rahmen des Moduls "Wirtschaftsinformatik" werden die folgenden Lernziele verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende erlernen theoretische und praxisorientierte Kenntnisse der Grundlagen zur Wirtschaftsinformatik. • Mit Hilfe von Bezugsrahmen zu Informationsarchitekturen (ARIS) lernen die Studierenden, wie Informationsmodelle in Informatik-Projekten sinnvoll eingesetzt und Vorgehensmodelle gestaltet werden können. • Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse zur Modellierung und zum Management von Geschäftsprozessen. • Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse über Technologien zum Datenmanagement und zum Datawarehousing. • Studierende werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliches Know-How zu erschließen und bei der Gestaltung betrieblicher Informationssysteme anzuwenden. 			

Inhalt(e)	<ol style="list-style-type: none">1. Grundlagen<ul style="list-style-type: none">• Grundverständnis der Wirtschaftsinformatik, Verflechtung von BWL und IT• Wesen der Information, Zeichen, Daten, Begriff Kommunikation• Definition Informationssysteme, Komponenten2. Integration<ul style="list-style-type: none">• Integration, Funktionsintegration, Prozessintegration, Prozessstrukturintegration, Modulintegration, Integration der Benutzerschnittstelle, Geräteintegration.• Richtung der Integration, Ziel und Konsequenzen der Integration3. Geschäftsprozessmanagement<ul style="list-style-type: none">• ARIS mit Sichten und Ebenen, ARIS-Haus• Basisgeschäftsprozessmodell, Erweitertes Geschäftsprozessmodell• Abstraktionsebenen der Modellierung• ARIS-Einordnung4. Prozessmodellierung<ul style="list-style-type: none">• Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) zur Darstellung von Geschäftsprozessen• Anwendung der EPK für die Prozessgestaltung5. Technologien für das Datenmanagement<ul style="list-style-type: none">• Klassifikation von Daten, Datenorganisation, Datenbank-Management, Relationales Datenbankmodell• Data Warehouse: Anforderungen Auswertungssysteme, mehrdimensionale Sicht/Hyperwürfel, OLAP-Auswertungen, Data Mining, Architekturprinzip6. Konzepte für betriebliche Anwendungssysteme<ul style="list-style-type: none">• Strukturierungskriterien, Informationspyramide/Organisationshierarchie• ERP-Systeme, Einordnung von CRM, E-Procurement und SCM• Industrieunternehmen: Administrations- und Dispositionssysteme, Konzept CIM mit Komponenten CAD, CAP und PPS-Systeme• Ablauf PPS-System, PPS-Komponenten Materialwirtschaft, Zeitwirtschaft• BDE mit Datenverwendung• Informationsfluss in CIM• Rechnungswesen: externes ReWe, Differenzierung Hauptbuchführung und Nebenbuchführung, Funktionen, Besonderheiten• Internes ReWe, Gliederung von Kostenarten/-stellen, Kostenträgerrechnung und Betriebsergebnisrechnung, Datenintegration,
-----------	---

	<p>Beispiel der Datenquellen eines Kalkulationsschemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personalwesen: Personalabrechnung, Personalzeitwirtschaft, sonstige • Vertrieb: Angebotsbearbeitung, Auftragsbearbeitung, Fakturierung, Versanddisposition, Versandlogistik, Außendienstunterstützung, CRM • Handelsunternehmen: H-Handelsinformationssystem <p>7. Standardsoftware und Software-Architekturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardsoftware vs. Individualsoftware, Vor-/Nachteile, Komponentenarchitektur • Client-Server-Architektur. Service-orientierte Architektur • Phasenmodell Standardsoftware: Auswahl und Anforderungserhebung, technische Installation, Anpassung, Pilotbetrieb, Inbetriebnahme mit Umstellungsstrategie, Wartungsphase, Beispiel ASAP
<p>Weitere Informationen Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertens, P.; Bodendorf, F.; König, W.; Picot, A.; Schumann, M.; Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, 11. Aufl., Springer 2012, 978-3642305146. • Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 12. Aufl., Springer 2012, 978-3540778462, (http://www.stahlknecht-hasenkamp.de). • Hansen, H.R.; Mendling, J.; Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik 1, Grundlagen und Anwendungen, 11. Aufl., de Gruyter 2015, 978-3-11-033529-3. • Hansen, H.R. Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik I, Band 2, 9. Aufl., UTB, 2005, 3-8252-02669-7. • Krcmar, H.: Einführung in das Informationsmanagement, 2. Aufl., Springer 2014, 978-3-662-44328-6. • Heinrich, L.; Riedl, R.; Stelzer, D.: Informationsmanagement, 11. Aufl., de Gruyter 2014, 978-3110346640. • Andelfinger, V.P.; Hänisch, T.: Internet der Dinge: Technik, Trends und Geschäftsmodelle, 1. Aufl., Springer 2014, 978-3658067281. • Scheer, A.-W.: ARIS – Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem, 4. Aufl., Springer 1998. • Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik – Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, Studienausgabe, 2. Aufl.,

Springer, Berlin Heidelberg
New York 1998

Modul					
Wirtschaftsinformatik II					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Halbjährlich (WS/SS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Peter Loos			
Dozent*in		Professor Peter Loos			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Wirtschaftsinformatik II	4	6
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Wirtschaftsinformatik II Am Ende des Semesters findet eine zweistündige, schriftliche Klausur statt, die die Inhalte der Vorlesung zum Gegenstand hat. Aufsichtsprüfung, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorherige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Im Rahmen des Modulelements Wirtschaftsinformatik II werden die folgenden Lernziele verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende erlernen theoretische und praxisorientierte Kenntnisse der wichtigsten Notationen und Vorgehensweisen zur Modellierung betrieblicher Informationssysteme. • Studierende lernen die Erstellung von Daten-, Prozess-, Organisations- und objektorientierten Modellen (z.B. ERM, EPK, UML). Sie erwerben die Fähigkeiten, strukturelle Aspekte betriebswirtschaftlicher Sachverhalte zu analysieren und mit Hilfe der Modellierungsnotationen in Informationsmodelle umzusetzen, wie dies bspw. bei der Anforderungserhebung für die Entwicklung neuer Informationssysteme oder bei der Einführung von Standardsoftwaresystemen notwendig ist. • Mit Hilfe von Bezugsrahmen zu Informationsarchitekturen (ARIS) lernen die Studierenden, wie Informationsmodelle in Informatik-Projekten sinnvoll eingesetzt und Vorgehensmodelle gestaltet werden können. Die 			

	<p>Betrachtung verschiedener Abstraktionsstufen gibt einen Einblick in Strukturen, Stärken und Grenzen von Notationen und Vorgehensmodelle (Metamodellierung). Studierende werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliches Know-How zu erschließen und bei der Gestaltung betrieblicher Informationssysteme anzuwenden</p>
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbegriff, Informationsmodellierung • Informationsmodelle, ARIS Sichten • Datenmodellierung • Prozessmodellierung • UML (Unified Modeling Language) • Metamodellierung
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>

Modul					
Wirtschaftsprivatrecht I					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Ulrich Hoschke			
Dozent*in		Ulrich Hoschke			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Wirtschaftsprivatrecht	4	6
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Modulprüfung Wirtschaftsprivatrecht I Lösung von Fragen und kurzen Fällen. Gesetzestexte sind mitzubringen (Angaben über die erforderlichen Gesetzestexte erfolgen in der Lehrveranstaltung). Aufsichtsarbeit, Dauer 120 Minuten			
Workload		180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Erfolgreiche Teilnahme an der abschließenden Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung. Eine vorige Prüfungsanmeldung beim Wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungssekretariat (https://vipa.wiwi.uni-saarland.de) ist erforderlich.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Den Studierenden soll ein Überblick über die für die Wirtschaftspraxis relevanten Rechtsgebiete (Zivilrecht, Öffentliches Recht, Strafrecht, Verfahrensrecht, Wirtschaftsrecht, europäische Rechtsgrundlagen) verschafft werden.</p> <p>Die Arbeit mit Gesetzestexten soll erlernt und die juristische Prüfungstechnik in ihren Grundzügen beherrscht werden. Sie sollen die Fähigkeit erlangen, Rechtsfragen richtig einzuordnen und die für die Lösung relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen aufzufinden; einfache Rechtsfragen sollen anhand der rechtlichen Rahmenbedingungen beantwortet werden können. Schwierigere Rechtsfragen sollen von ihrer Grundproblematik her erkannt werden, um sie über eine Recherche einer Lösung zuzuführen. Rechtliche Problemstellungen, welche in der Praxis häufig zu Fehlern führen, sollen erkannt und der jeweiligen Lage entsprechend bewertet werden können.</p>			
Inhalt(e)		Überblick über die für die Wirtschaftspraxis wichtigen Rechtsgebiete, insbesondere Überblick über <ul style="list-style-type: none"> • Zivilrecht (einschließlich Erb- und Familienrecht) • Öffentliches Recht 			

	<ul style="list-style-type: none">• Strafrecht• Wirtschaftsrecht (Kartellrecht, Wettbewerbsrecht, gewerblicher Rechtsschutz)• Gesellschaftsrecht• Verfahrensrecht (insbesondere Zivilverfahrensrecht)• europarechtliche Grundlagen
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none">• Führich, Wirtschaftsprivatrecht, 8. Auflage 2006• Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, 9. Auflage 2006

3.8. Vorlesungen der Informatik

Modul Programmierung 2					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Master)	Jährlich (SS)	1 Sem.	6	9
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Hack			
Dozent*in		Professoren Hack, Hoffmann			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Programmierung 1 und Mathematik für Informatiker 1 und Mathematikveranstaltungen im Studiensemester oder vergleichbare Kenntnisse aus sonstigen Mathematikveranstaltungen (empfohlen)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Programmierung 2	4	9
		Übung	Programmierung 2	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		<p>Prüfungsleistungen werden in zwei Teilen erbracht, die zu gleichen Teilen in die Endnote eingehen. Um die Gesamtveranstaltung zu bestehen, muss jeder Teil einzeln bestanden werden.</p> <p>Im Praktikumsteil müssen die Studierenden eine Reihe von Programmieraufgaben selbstständig implementieren. Diese Programmieraufgaben ermöglichen das Einüben der Sprachkonzepte und führen außerdem komplexere Algorithmen und Datenstrukturen ein. Automatische Tests prüfen die Qualität der Implementierungen. Die Note des Praktikumsteils wird maßgeblich durch die Testergebnisse bestimmt.</p> <p>Im Vorlesungsteil müssen die Studierenden Klausuren absolvieren und Übungsaufgaben bearbeiten. Die Aufgaben vertiefen dabei den Stoff der Vorlesung. Die Zulassung zu der Klausur hängt von der erfolgreichen Bearbeitung der Übungsaufgaben ab.</p> <p>Im Praktikumsteil kann eine Nachaufgabe angeboten werden</p>			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 30 h Präsenzzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		siehe Pkt. Leistungskontrollen			
Lernziele/Kompetenzen		Die Studierenden lernen die Grundprinzipien der imperativen /objektorientierten Programmierung kennen. Dabei wird primär Java als Programmiersprache verwendet.			

	<p>In dieser Vorlesung lernen sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie Rechner Programme ausführen • Die Grundlagen imperativer und objektorientierter Sprachen • kleinere, wohlstrukturierte Programme in C zu schreiben • mittelgroße objektorientierte Systeme in Java zu implementieren und zu testen • sich in wenigen Tagen eine neue imperative/objektorientierte Sprache anzueignen, um sich in ein bestehendes Projekt einzuarbeiten
<p>Inhalt(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Imperatives Programmieren • Objekte und Klassen • Klassendefinitionen • Objektinteraktion • Objektsammlungen • Objekte nutzen und testen • Vererbung • Dynamische Bindung • Fehlerbehandlung • Klassendesign und Modularität • Systemnahe Programmierung <p>sowie spezifische Vorlesungen für die Programmieraufgaben.</p>
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet</p>

Modul					
Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor R. Seidel			
Dozent*in		Professoren R. Seidel, Mehlhorn, Bläser			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Programmierung 1 und 2, und Mathematik für Informatiker 1 und 2 oder vergleichbare Veranstaltungen der Mathematik (empfohlen)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen	2	6
		Übung	Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter berechtigt zur Klausurteilnahme.			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 120 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten Methoden des Entwurfs von Algorithmen und Datenstrukturen kennen: Teile-und-Herrsche, Dynamische Programmierung, inkrementelle Konstruktion, „Greedy“, Dezimierung, Hierarchisierung, Randomisierung.</p> <p>Sie lernen Algorithmen und Datenstrukturen bzgl. Zeit- und Platzverbrauch für das übliche RAM Maschinenmodell zu analysieren und auf Basis dieser Analysen zu vergleichen. Sie lernen verschiedene Arten der Analyse (schlechtester Fall, amortisiert, erwartet) einzusetzen.</p> <p>Die Studierenden lernen wichtige effiziente Datenstrukturen und Algorithmen kennen. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, vorhandene Methoden durch theoretische Analysen und Abwägungen für ihre Verwendbarkeit in tatsächlich auftretenden Szenarien zu prüfen. Ferner sollen die Studierenden die Fähigkeit trainieren, Algorithmen und Datenstrukturen unter dem</p>			

	Aspekt von Performanzgarantien zu entwickeln oder anzupassen
Inhalt(e)	siehe Pkt. Lernziele/Kompetenzen
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Modul Elements of Data Science and Artificial Intelligence					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor*innen Demberg, Dittrich, Hoffmann, Schiele			
Dozent*in		Professor*innen Demberg, Dittrich, Hoffmann, Schiele			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		None			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Elements of Data Science and Artificial Intelligence	4	9
		Übung	Elements of Data Science and Artificial Intelligence	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Weekly assignments Exam: Qualification for exam depends on performance in assignments			
Workload		90 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Based on exam. The exact modalities are specified by the lecturers.			
Lernziele/Kompetenzen		Overview of challenges and methods in Data Science and AI. Basic knowledge of key concepts and algorithms.			
Inhalt(e)		<p>Introduction to history and concepts of Data Science and AI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Machine Learning (supervised, unsupervised, reinforcement, neural networks) • (adversarial) Search, Planning • Reasoning • Modeling and Simulation • Data Management, Big Data Engineering, and Analytics <p>The methods will be covered in the context of applications, such as Game Playing, Computer Vision, Autonomous Driving, Language Processing, Social Networks.</p> <p>The exercises will cover methodological, algorithmic, as</p>			

	well as practical aspects. Where basic programming or scripting skills are required, the lecture and exercises will introduce these skills.
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: English

Modul Elements of Machine Learning					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (WS)	1 Sem.	4	6
Modulverantwortliche*r		Professor*innen Valera, Vreeken			
Dozent*in		Professor*innen, Schiele, Valera, Vreeken			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Die Vorlesung setzt grundlegende Kenntnisse in Statistik und linearer Algebra voraus. Es ist deshalb ratsam, MfI2 und das Statistics Lab erfolgreich abgeschlossen zu haben. Die Übungen verwenden die Programmiersprache R und grundlegende Kenntnisse sind hilfreich. Zur Vorbereitung sind die folgenden Materialien nützlich: „R for Beginners“ von Emmanuel Paradis (insbesondere Kapitel 1, 2, 3 und 6) und „An introduction to R“ (Venables/Smith).			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Elements of Machine Learning	2	6
		Übung	Elements of Machine Learning	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung sind 50% der Punkte der theoretischen und praktischen Aufgaben auf den Übungsblättern. Die Prüfungen finden, je nach Teilnehmerzahl, schriftlich oder mündlich statt. Die genauen Modalitäten werden in den ersten zwei Wochen der Vorlesung bekannt gegeben.			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 120 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		siehe Pkt. Leistungskontrollen			
Lernziele/Kompetenzen		In diesem Kurs werden grundlegende Konzepte des maschinellen Lernens behandelt, wobei der Schwerpunkt auf statistischen Methoden liegt. Der Kurs vermittelt die nötigen Fähigkeiten um für einen gegebenen Datensatz geeignete statistische Methoden für dessen Analyse auszuwählen, anzuwenden, und die Qualität der Resultate zu bewerten. Der Kurs behandelt sowohl theoretische als auch praktische Aspekte des maschinellen Lernens, legt den Fokus jedoch auf praktische Aspekte. Die Vorlesung folgt im Großen und Ganzen dem Buch "An Introduction to Statistical Learning with Applications in R (2013)". In einigen Fällen erhält der Kurs zusätzliches Material aus dem Buch The Elements of Statistical Learning, Springer (second edition, 2009). Das erste Buch ist der			

	<p>einleitende Text, das zweite behandelt fortgeschrittenere Themen. Beide Bücher sind als kostenlose PDFs erhältlich. Es wird durchschnittlich eine Vorlesung pro Woche (90 Minuten) und alle zwei Wochen (90 Minuten) ein Tutorium angeboten.</p>
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none">• Introduction to statistical learning• Overview over Supervised Learning• Linear Regression• Linear Classification• Splines• Model selection and estimation of the test errors• Maximum-Likelihood Methods• Additive Models• Decision trees• Boosting• Dimensionality reduction• Unsupervised learning
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	

Modul					
Big Data Engineering					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jährlich (SS)	1 Sem.	4	6
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Dittrich			
Dozent*in		Professor Dittrich			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine. (Empfohlene Vorkenntnisse: Programmierung 1, Programmierung 2, Softwarepraktikum oder Projektpraktikum, Mathematik für Informatiker 1, sowie Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Big Data Engineering	2	6
		Übung	Big Data Engineering	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen/Projekt berechtigt zur Teilnahme an der Abschlussklausur (bzw. Studienarbeit).			
Workload		60 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 120 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 180 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Wird aus Leistungen in Klausuren (alternativ Studienarbeit), Übungen, ggf. Projekt ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekanntgegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Die Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnisse über fundamental Konzepte von Datenmanagement und Datenanalyse im Kontext von Big Data und Data Science. Im Rahmen der Übungen kann während des Semesters ein durchgehendes Projekt durchgeführt. Dies kann zum Beispiel ein soziales Netzwerk (im Stil von Facebook) sein bzw. jedes andere Projekt, in dem Techniken des Datenmanagements eingeübt werden können (z.B. naturwissenschaftliche Daten, Bilddaten, andere Webapplikationen, etc.). Zunächst wird dieses Projekt in E/R modelliert, dann umgesetzt und implementiert in einem Datenbankschema. Danach wird das Projekt erweitert, um auch unstrukturierte Daten verwalten und analysieren zu können. Insgesamt werden so an einem einzigen Projekt alle fundamentalen Techniken gezeigt, die für das Verwalten und Analysieren von Daten wichtig sind.			

<p>Inhalt(e)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Einordnung • Datenmodellierung • Anfragesprachen • SQL • Implementierungstechniken • Zeitliche und räumliche Daten als Teil des Schemas • Recovery, Durability, Archivierung • Nebenläufigkeitskontrolle • ETL und Data Cleaning • Big Data • NoSQL
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Literaturhinweise Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul Artificial Intelligence					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Zweijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Hoffmann			
Dozent*in		Professor*innen Hoffmann, Köhler			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		For graduate students: none			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Artificial Intelligence	4	9
		Übung	Artificial Intelligence	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Regular attendance of classes and tutorials <ul style="list-style-type: none"> • Solving of weekly assignments • Passing the final written exam • A re-exam takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester. 			
Workload		90 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Wird aus Leistungen in Klausuren ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		Knowledge about basic methods in Artificial Intelligence			
Inhalt(e)		Problem-solving: <ul style="list-style-type: none"> • Uninformed- and informed search procedures • Adversarial search Knowledge and reasoning: <ul style="list-style-type: none"> • Propositional logic • SAT • First-order logic, Inference in first-order logic • Knowledge representation, Semantic Web • Default logic, rule-based mechanisms Planning: <ul style="list-style-type: none"> • STRIPS formalism and complexity • Delete relaxation heuristics Probabilistic reasoning: <ul style="list-style-type: none"> • Basic probabilistic methods • Bayesian networks 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i>		Unterrichtssprache: Englisch Literaturhinweise: Russel & Norvig Artificial Intelligence: A Modern Approach;			

Ggf. Literatur

further reading will be announced before the start of the course on the course page on the Internet.

Modul AI Planning					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Jährlich (WS)	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Hoffmann			
Dozent*in		Professor Hoffmann			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		For graduate students: none			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	AI Planning		
		Übung	AI Planning		
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Regular attendance of classes and tutorial. • Paper as well as programming exercises for exam qualification • Final exam • A re-exam takes place before the start of lectures in the following semester. 			
Workload		90 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.			
Lernziele/Kompetenzen		The students will gain a deep understanding of algorithms used in AI Planning for the efficient exploration of large state spaces, from both a theoretical and practical point of view. The programming exercises will familiarize them with the main implementation basis in AI Planning. The search algorithms are generic and are relevant also in other CS sub-areas in which large transition systems need to be analyzed.			
Inhalt(e)		AI Planning is one of the fundamental sub-areas of Artificial Intelligence, concerned with algorithms that can generate strategies of action for arbitrary autonomous agents in arbitrary environments. The course examines the technical core of the current research on solving this kind of problem, consisting of paradigms for automatically generating heuristic functions (lower bound solution cost estimators), as well as optimality-preserving pruning methods. Apart			

	<p>from understanding these techniques themselves, the course explains how to analyze, combine, and compare them.</p> <p>Starting from an implementation basis provided, students implement their own planning system as part of the course. The course is concluded by a competition between these student systems.</p>
<p>Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i></p>	<p>Unterrichtssprache: Englisch</p> <p>Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>

Modul Optimization					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Zweijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professor Mehlhorn			
Dozent*in		Professor Mehlhorn, Dr. Karrenbauer			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master Dieses Modul kann im Bachelorstudiengang im Wahlpflichtbereich „Vorlesungen (interdisziplinär)“ anstelle einer Stammvorlesung der Mathematik (Wahlpflicht) eingebracht werden.			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		For graduate students: none			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Optimization	4	9
		Übung	Optimization	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Regular attendance of classes and tutorials • Solving accompanying exercises, successful participation in midterm and final exam • Grades: Yes • The grade is calculated from the above parameters according to the following scheme: 20%, 30%, 50% • A re-exam takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester. 			
Workload		90 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Will be determined from performance in exams, exercises and practical tasks. The exact modalities will be announced at the beginning of the module.			
Lernziele/Kompetenzen		The students learn to model and solve optimization problems from theory as from the real world.			
Inhalt(e)		*Linear Programming: Theory of polyhedra, simplex algorithm, duality, ellipsoid method *Integer linear programming: Branch- and-Bound, cutting planes, TDI-Systems * Network flow: Minimum cost network flow, minimum mean cycle cancellation algorithm, network simplex method * Matchings in graphs: Polynomial matching algorithms in general graphs, integrality of the matching polytope, cutting planes			

	* Approximation algorithms: LP-Rounding, greedy methods, knapsack, bin packing, Steiner trees and forests, survivable network design
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: Englisch Literaturhinweise: Will be announced before the start of the course on the course page on the Internet.

Modul Machine Learning					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor) 1 (Master)	6 (Bachelor) 4 (Master)	Zweijährlich	1 Sem.	6	9
Modulverantwortliche*r		Professorin Valera			
Dozent*in		Professorin Valera			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master Dieses Modul kann im Bachelorstudiengang im Wahlpflichtbereich „Vorlesungen (interdisziplinär)“ anstelle einer Stammvorlesung der Mathematik (Wahlpflicht) eingebracht werden.			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		For graduate students: none			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Machine Learning	4	9
		Übung	Machine Learning	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Regular attendance of classes and tutorials. • 50% of all points of the exercises have to be obtained in order to qualify for the exam. • Passing 1 out of 2 exams (final, re-exam). 			
Workload		90 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Determined from the results of the exams, exercises and potential projects. The exact grading modalities are announced at the beginning of the course.			
Lernziele/Kompetenzen		The lecture gives a broad introduction into machine learning methods. After the lecture the students should be able to solve and analyze learning problems.			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Bayesian decision theory • Linear classification and regression • Kernel methods • Bayesian learning • Semi-supervised learning • Unsupervised learning • Model selection and evaluation of learning methods • Statistical learning theory • Other current research topics 			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: English Literaturhinweise: Will be announced before the start of the course on the course page on the Internet.			

Modul					
Neural Networks: Implementation and Application					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Zweijährlich	1 Sem.	6	9
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Professor Klakow			
Dozent*in		Professor Klakow			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Mathematik für Informatiker 1 – 3 or comparable; good programming skills			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Vorlesung	Neural Networks: Implementation and Application Optimization	2	9
		Übung	Neural Networks: Implementation and Application Optimization	2	
		Project work	Neural Networks: Implementation and Application Optimization	2	
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Written Exam			
Workload		90 h Präsenzzeit für die Vorlesung, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Written exam and graded projects. Exact details will be announced in the first lecture			
Lernziele/Kompetenzen		The participants will be introduced to the key ideas of basic classification algorithms and in particular neural networks. A focus is also the implementation and applications to relevant problems. To achieve this, there will be theoretical exercises as well as project work.			
Inhalt(e)		<ul style="list-style-type: none"> • Classification • Regression • Linear Classifiers • Perceptron • Support Vector Machines • Multi-Layer Perceptrons • Deep Learning Software • Autoencoders • LSTMs 			

	<ul style="list-style-type: none">• Recurrent Neural Networks• Sequence-to-sequence learning
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	Unterrichtssprache: English

3.9. Seminare und Abschlussarbeiten

Modul					
Proseminar der Mathematik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Bachelor)	6 (Bachelor)	In der Regel jedes Semester	1 Sem.	2	5
Modulverantwortliche*r		Die Professor*innen der Mathematik			
Dozent*in		Die Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Proseminar		2	5
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Regelmäßige, aktive Teilnahme am Proseminar und wissenschaftlicher Vortrag			
Workload		30 h Präsenzzeit im Proseminar, 5 h Kontaktzeit bei der Vorbereitung des Vortrags, 115 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Ausarbeitung des Vortrags) - insgesamt 150 h.			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		durch den Vortrag			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur selbstständigen Erarbeitung wissenschaftlicher Sachverhalte, deren Darstellung in einem wissenschaftlichen Vortrag und zur Einordnung in das Thema des Proseminars. 			
Inhalt(e)		Wechselnde Themen aus der Mathematik			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe der genauen Themen und der entsprechenden Literatur jeweils bereits im vorausgehenden Semester Anmeldung: Eine frühzeitige Anmeldung ist erforderlich. In der Regel ist ein einzelnes Proseminar auf 15 Teilnehmer*innen beschränkt.			

Modul					
Seminar der Mathematik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Bachelor)	6 (Bachelor)	In der Regel jedes Semester	1 Sem.	2	7
1 (Master)	4 (Master)				
Modulverantwortliche*r		Die Professor*innen der Mathematik			
Dozent*in		Die Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Wahlmodul Bachelor / Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen werden je nach Thema angekündigt)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Seminar		2	7
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Regelmäßige, aktive Teilnahme am Seminar, wissenschaftlicher Vortrag, schriftliche Hausarbeit			
Workload		30 h Präsenzzeit im Seminar, 5 h Kontaktzeit bei der Vorbereitung des Vortrags, 175 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Ausarbeitung des Vortrags, Anfertigen der Hausarbeit) - insgesamt 210 h.			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		durch Vortrag und Hausarbeit			
Lernziele/Kompetenzen		Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur selbstständigen Erarbeitung wissenschaftlicher Sachverhalte, deren Darstellung in einem wissenschaftlichen Vortrag und in einer schriftlichen Hausarbeit sowie zur Einordnung in das Thema des Seminars. 			
Inhalt(e)		Wechselnde fortgeschrittene Themen aus der Mathematik			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: in der Regel englisch Literaturhinweise: Bekanntgabe der genauen Themen und der entsprechenden Literatur jeweils bereits im vorausgehenden Semester Anmeldung: Eine frühzeitige Anmeldung ist erforderlich. In der Regel ist ein einzelnes Seminar auf 15 Teilnehmer*innen beschränkt.			

Modul					
Bachelorseminar					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
5 (Bachelor)	6 (Bachelor)	jedes Semester	1 Sem.	2	6
Modulverantwortliche*r		Die Professor*innen der Mathematik			
Dozent*in		Die Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen werden je nach Thema angekündigt)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Seminar		2	6
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Aufbereitung der relevanten wissenschaftlichen Literatur, Vortrag über die geplante Aufgabenstellung mit anschließender Diskussion, aktive Teilnahme an der Diskussion im Seminar			
Workload		30 h Präsenzzeit im Seminar, 20 h Kontaktzeit bei der Betreuung durch den Lehrstuhl, 130 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Einarbeitung in die Themenstellung, Ausarbeitung des Vortrags) - insgesamt 180 h.			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		durch Vortrag			
Lernziele/Kompetenzen		<ul style="list-style-type: none"> • Im Bachelorseminar erwirbt die/der Studierende unter Anleitung die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Kontext eines angemessenen Themengebietes. • Am Ende des Bachelorseminars sind die Grundlagen für eine erfolgreiche Anfertigung der Bachelorarbeit gelegt und wesentliche Lösungsansätze bereits erarbeitet. • Das Bachelorseminar bereitet somit die Themenstellung und Ausführung der Bachelorarbeit vor. 			
Inhalt(e)		Wechselnde aktuelle Themen aus der Mathematik mit Bezug zur Versicherungs- und Finanzmathematik			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: deutsch			

Modul					
Masterseminar					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
3 (Master)	4 (Master)	jedes Semester	1 Sem.	2	12
Modulverantwortliche*r		Die Professor*innen der Mathematik			
Dozent*in		Die Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen werden je nach Thema angekündigt)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Seminar		2	12
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Aufbereitung der relevanten wissenschaftlichen Literatur, Vortrag über die geplante Aufgabenstellung mit anschließender Diskussion, aktive Teilnahme an der Diskussion im Seminar			
Workload		30 h Präsenzzeit im Seminar, 30 h Kontaktzeit bei der Betreuung durch den Lehrstuhl, 300 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Einarbeitung in die Themenstellung, Ausarbeitung des Vortrags) - insgesamt 360 h.			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		durch Vortrag			
Lernziele/Kompetenzen		<ul style="list-style-type: none"> • Im Masterseminar erwirbt die/der Studierende unter Anleitung die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Kontext eines angemessen, forschungsnahen Themengebietes. • Am Ende des Masterseminars sind die Grundlagen für eine erfolgreiche Anfertigung der Masterarbeit gelegt und wesentliche Lösungsansätze bereits erarbeitet. • Das Masterseminar bereitet somit die Themenstellung und Ausführung der Masterarbeit vor. 			
Inhalt(e)		Wechselnde forschungsnahen Themen aus der Mathematik mit Bezug zur Versicherungs- und Finanzmathematik			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: englisch oder deutsch			

Modul Bachelorarbeit					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
6 (Bachelor)	6 (Bachelor)	Jedes Semester	3 Monate		12
Modulverantwortliche*r		Die Professor*innen der Mathematik			
Dozent*in		Die Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Bachelor			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen werden je nach Thema angekündigt)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Abschlussarbeit			12
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Schriftliche Ausarbeitung. Außerdem Präsentation der Bachelorarbeit in einem Kolloquium, in dem auch die Eigenständigkeit der Leistung der/des Studierenden überprüft wird.			
Workload		20 h Kontaktzeit bei der Betreuung durch den Lehrstuhl, 340 h Selbststudium (Erarbeitung der Themenstellung, Erstellung der Bachelorarbeit, Ausarbeitung des Vortrags) - insgesamt 360 h.			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Beurteilung der Bachelorarbeit			
Lernziele/Kompetenzen		Die Bachelorarbeit ist eine Projektarbeit, die unter Anleitung ausgeführt wird. Sie zeigt, dass die Kandidat*in in der Lage ist, sich innerhalb einer vorgegebenen Frist ein aktuelles Problem aus dem Gebiet der Mathematik zu erarbeiten und zu dokumentieren.			
Inhalt(e)		Wechselnde aktuelle Themen aus der Mathematik mit Bezug zur Versicherungs- und Finanzmathematik			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls Unterrichtssprache Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: englisch oder deutsch			

Modul					
Masterarbeit					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP
4 (Master)	4 (Master)	Jedes Semester	6 Monate		30
Modulverantwortliche*r		Die Professor*innen der Mathematik			
Dozent*in		Die Dozent*innen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>		Pflichtmodul Master			
Zulassungsvoraussetzungen <i>Voraussetzung(en) für die Teilnahme (an Prüfungen)</i>		Keine (Empfehlungen werden je nach Thema angekündigt)			
Modulelemente <i>Lehr- und Lernformen, ggf. erwartete TN-Zahl</i>		Lehr- und Lernform <i>Vorlesung, Übung, ...</i>	Bezeichnung	SWS	CP
		Abschlussarbeit			30
Leistungskontrollen <i>Leistungspunkte und Noten Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</i>		Schriftliche Ausarbeitung. Außerdem Präsentation der Masterarbeit in einem Kolloquium, in dem auch die Eigenständigkeit der Leistung der/des Studierenden überprüft wird.			
Workload		50 h Kontaktzeit bei der Betreuung durch den Lehrstuhl, 850 h Selbststudium (Erarbeitung der Themenstellung, Erstellung der Masterarbeit, Ausarbeitung des Vortrags) - insgesamt 900 h.			
Zusammensetzung der Modulnote <i>(vgl. Paragraph X der Prüfungsordnung)</i>		Beurteilung der Masterarbeit			
Lernziele/Kompetenzen		Die Masterarbeit ist eine Projektarbeit, die zwar unter Anleitung aber weitgehend unabhängig ausgeführt wird. Sie zeigt, dass die Kandidat*in in der Lage ist, sich ein aktuelles und forschungsnahes Problem aus dem Gebiet der Mathematik zu erarbeiten und dabei substantielle Eigenleistungen zu erbringen. Die Ergebnisse werden schriftlich in Form einer Abschlussarbeit verfasst, die üblichen wissenschaftlichen Standards entspricht.			
Inhalt(e)		Wechselnde forschungsnahes Themen aus der Mathematik mit Bezug zur Versicherungs- und Finanzmathematik			
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>		Unterrichtssprache: englisch oder deutsch			

4. Beispielhafter Studienverlaufsplan/Zertifikatsverlaufsplan

Beispielstundenplan Bachelor – Version 1 (mit Informatikkomponente)

Module	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
	Analysis 1 (9 CP)	Analysis 2 (9 CP)	Analysis 3 (9 CP)	Stochastik 1 (9 CP)	Stochastics 2 (9 CP)	Bachelorseminar (6 CP)
	Lineare Algebra 1 (9 CP)	Lineare Algebra 2 (9 CP)	Programmierung 1 (9 CP)	Vorlesung: Informatik (9 CP)	Einführung in die Numerik (9 CP)	Bachelorarbeit (12 CP)
	Buchführung und Unternehmens- rechnung (6 CP)	Elemente der Versicherungs- und Finanzmathematik (3 CP)	Proseminar (5 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Life Insurance Mathematics (4.5 CP)	Nonlife Insurance Mathematics (4.5 CP)
	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Unternehmens- finanzierung (6 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Vorlesung: Informatik (6 CP)	Stammvorlesung: Mathematik (9 CP)
		Sprachkurs (4 CP)				
CP	30	31	29	30	28.5	31.5
CP gesamt	30	61	90	120	148.5	180

Beispielstundenplan Bachelor – Version 2 (ohne Informatikkomponente)

Module	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
	Analysis 1 (9 CP)	Analysis 2 (9 CP)	Analysis 3 (9 CP)	Stochastik 1 (9 CP)	Stochastics 2 (9 CP)	Bachelorarbeit (12 CP)
	Lineare Algebra 1 (9 CP)	Lineare Algebra 2 (9 CP)	Einführung in die Numerik (9 CP)	Stammvorlesung: Mathematik (9 CP)	Mathematical Finance (9 CP)	Stochastic Differential Equations 4.5 CP)
	Buchführung und Unternehmens- rechnung (6 CP)	Elemente der Versicherungs- und Finanzmath. (3 CP)	Proseminar (5 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Vertiefungsvorlesung: Informatik (4.5 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (3 CP)
	Investition (6 CP)	Elemente der Programmierung (6 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)	Bachelorseminar (6 CP)	Berufspraktikum (10 CP)
		Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (6 CP)				
CP	30	33	29	30	28.5	29.5
CP gesamt	30	63	92	122	150.5	180

Beispielstundenplan Master – Version 1

Module	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
	Mathematical Finance (9 CP)	Stochastic Differential Equations (4.5 CP)	Financial Engineering (4.5 CP)	Masterarbeit (30 CP)
	Time Series Analysis (4.5 CP)	Mathematical Statistics (9 CP)	Project in Actuarial or Financial Mathematics (6 CP)	
	Vorlesung: Mathematik (4.5 CP)	Vorlesung: Informatik (6 CP)	Vorlesung: Informatik (9 CP)	
	Vorlesung: Mathematik (9 CP)	Berufspraktikum (9 CP)	Masterseminar (12 CP)	
	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (3 CP)			
CP	30	28.5	31.5	30
CP gesamt	30	58.5	90	120

Beispielstundenplan Master – Version 2

Module	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
	Life Insurance Mathematics (4.5 CP)	Nonlife Insurance Mathematics (4.5 CP)	Time Series Analysis (4.5 CP)	Masterarbeit (30 CP)
	Financial Engineering (4.5 CP)	Mathematical Statistics (9 CP)	Project in Actuarial or Financial Mathematics (6 CP)	
	Vorlesung: Mathematik (9 CP)	Vorlesung: Mathematik (9 CP)	Vorlesung: Wirtschaftswissenschaften (6 CP)	
	Vorlesung: Mathematik (9 CP)	Vorlesung: Informatik (9 CP)	Masterseminar (12 CP)	
	Vorlesung: Wirtschafts- wissenschaften (3 CP)			
CP	30	31.5	28.5	30
CP gesamt	30	61.5	90	120

