

Modulhandbuch

für den
Masterstudiengang

Mathematik
(M.Sc.)

SPO-Version ab: Sommersemester 2010

Sommersemester 2025

erstellt am 19.03.2025

Fakultät Informatik und Mathematik

Modulliste

Algebra.....	4
Algebra.....	5
Funktionalanalysis.....	7
Funktionalanalysis.....	8
Hauptseminar.....	10
Hauptseminar.....	11
Masterarbeit.....	12
Masterarbeit.....	13
Masterseminar.....	14
Nichtlineare Optimierung.....	15
Nichtlineare Optimierung.....	16
Projektmanagement.....	18
Projektmanagement.....	19
Statistische Methoden.....	21
Statistische Methoden.....	22

Schwerpunkt: Modulgruppe: Anwendung

Bildanalyse.....	24
Bildanalyse.....	25
Finanzmathematik.....	29
Finanzmathematik.....	30
Fortgeschrittene Robotik.....	32
Fortgeschrittene Robotik.....	33
Integraltransformation.....	38
Integraltransformationen.....	39
IT-Sicherheit.....	41
IT-Sicherheit.....	42
Modellierung.....	44
Modellierung.....	45
Preisgestaltung von Rückversicherungsverträgen.....	52
Preisgestaltung von Rückversicherungsverträgen.....	53
Quantentheorie.....	58
Quantentheorie.....	59
Risikotheorie.....	60
Risikotheorie.....	61
Simulation.....	63
Simulation.....	64
Simulationsmethoden in der Physik.....	66
Simulationsmethoden in der Physik.....	67

Schwerpunkt: Modulgruppe: Vertiefung

Codierungstheorie.....	26
Codierungstheorie.....	27
Geometrische Funktionentheorie.....	35
Geometrische Funktionentheorie.....	36
Numerische Optimierung.....	47
Numerische Optimierung.....	48
Partielle Differentialgleichungen.....	50
Partielle Differentialgleichungen.....	51
Public-Key-Kryptographie.....	55
Public-Key-Kryptographie.....	56
Stochastische Prozesse.....	69
Stochastische Prozesse.....	70

Systemtheorie.....	72
Systemtheorie.....	73
Zeitreihenanalyse.....	74
Zeitreihenanalyse.....	75

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Algebra (Algebra)		M-ALG
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Pflicht	7.5

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-ZTH: Elementare Zahlentheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Algebra	6 SWS	7.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Algebra		M-ALG
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 4 + 2 SWS		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	6 SWS	deutsch	7.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 + 30 h	90 + 45 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppen (u.a. endliche Gruppen, Normalteiler, Homomorphismen, Isomorphiesätze, Operationen von Gruppen auf Mengen, Struktursätze) • Ringe (u.a. Teilbarkeit, Ideale, Homomorphismen, Isomorphiesätze, Polynomringe) • Körper (u.a. Körpererweiterungen, algebraische Erweiterungen, algebraischer Abschluss, Galois-theorie, endliche Körper)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis algebraischer Strukturen wie Gruppen und Körper, insbesondere auch endliche Körper, die z.B. für die Codierungstheorie und Kryptographie zentral sind • Kenntnis algebraischer Methoden unter verschiedenen Aspekten und Blickrichtungen • Standpunkt der modernen Algebra als vereinheitlichender und systematisierender Faktor • Struktureller Gesichtspunkt als ökonomisierender Faktor • Algorithmisch konstruktiver Standpunkt • Zielrichtung auf konkrete Einzelfallanwendungen • Erstellung von Softwaremodulen

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Fischer, G.: Lehrbuch der Algebra• Karpfinger, C., Meyberg, K.: Algebra• Reiffen, H.-J., Scheja, G., Vetter, U.: Algebra• Wüstholtz, G.: Algebra

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Funktionalanalysis (Functional Analysis)		M-FAN
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Pflicht	7.5

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-APP: Approximationstheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Funktionalanalysis	6 SWS	7.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Funktionalanalysis		M-FAN
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht + Übungen / 4 + 2 SWS		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	6 SWS	deutsch	7.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 + 30 h	90 + 45 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Räume (u.a. metrischer Raum, Banach-Raum, Hilbert-Raum, Lebesgue-Raum) • Lineare Operatoren in normierten Räumen (u.a. beschränkte Operatoren, Neumannsche Reihe, Rieszscher Darstellungssatz, Fredholmsche Alternative, symmetrische Operatoren) • Prinzipien der Funktionalanalysis (u.a. Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Prinzip der offenen Abbildung, Hahn-Banach-Sätze)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wichtigsten Banach- und Hilbert-Räume • Fähigkeit zur Beschreibung der grundsätzlichen Struktur von Hilbert-Räumen • Fähigkeit zur Analyse von linearen Operatoren auf Banach- und Hilbert-Räumen • Anwendung funktionalanalytischer Methoden auf Operatorgleichungen • Kenntnis zentraler funktionalanalytischer Prinzipien
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Alt, H.W.: Lineare Funktionalanalysis
- Burg, K., et. al.: Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen
- Dobrowolski, M.: Angewandte Funktionalanalysis
- Göpfert, A., et. al.: Angewandte Funktionalanalysis
- Heuser, H.: Funktionalanalysis
- Kreyszig, E.: Introductory Functional Analysis with Applications
- Rynne, B. P., Youngson, M. A.: Linear Functional Analysis
- Werner, D.: Funktionalanalysis

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Hauptseminar (Advanced Seminar)		M-HSE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
mindestens 45 ECTS-Punkte aus 1. + 2.Semester, Masterarbeit in Bearbeitung

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Hauptseminar	4 SWS	6

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Hauptseminar		M-HSE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Mathematik ProfessorInnen		
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	120 h

Studien- und Prüfungsleistung
Teilnahmenachweis, Referat zu mathematischem (Forschungs)thema mit schriftlicher Ausarbeitung, Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische (Forschungs)themen • Themen der Masterarbeiten
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständige Einarbeitung, Ausarbeitung und Präsentation eines mathematischen (Forschungs)themas • zielführende Präsentation eigener Ergebnisse während der Entwicklung der Masterarbeit • Fähigkeit zur fachwissenschaftlichen Diskussion unter Berücksichtigung konstruktiver Kritik • Beherrschung grundlegender Techniken der Arbeitsorganisation und -dokumentation • Effizienter Einsatz eines wissenschaftlichen Textsatzsystems
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
Mathematische Literatur gem. Themen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Masterarbeit (Master Thesis)		M-MS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzender der Prüfungskommission	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		Pflicht	24

Verpflichtende Voraussetzungen
mindestens 45 ECTS-Punkte aus 1. + 2.Semester
Empfohlene Vorkenntnisse
alle Pflichtmodule

Inhalte
siehe Folgeseiten

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseiten

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Masterarbeit		20
2.	Masterseminar		4

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Masterarbeit		M-MAA	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Vorsitzender der Prüfungskommission		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM			
Lehrform			
Selbständige Bearbeitung einer fachwissenschaftlichen Problemstellung, Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		deutsch/englisch	20

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	600 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Ausarbeitung Notengewicht: 2

Inhalte
fachwissenschaftliche Problemstellung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • eine fachwissenschaftliche Problemstellung selbständig und forschungsorientiert bearbeiten, • eigene innovative Lösungsansätze beitragen, • im Team fachwissenschaftlich unter Berücksichtigung konstruktiver Kritik diskutieren, • die Entwicklung und Ergebnisse ihrer Arbeit in mündlicher und schriftlicher Form präsentieren.
Lehrmedien
Papier, CD/DVD, PDF-Datei, Tafel, Beamer, Overhead
Literatur
fachwissenschaftliche Literatur gem. Themenwahl

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Masterseminar		M-MAS	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Vorsitzender der Prüfungskommission		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM			
Lehrform			
Seminar (s. Hauptseminar)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		deutsch/englisch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	120 h

Studien- und Prüfungsleistung
mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
fachwissenschaftliche Problemstellung (siehe M-MAA)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, (siehe M-MAA)
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead
Literatur
fachwissenschaftliche Literatur gem. Themenwahl

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Nichtlineare Optimierung (Nonlinear Optimization)		M-NOP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Roland Hornung Prof. Dr. Wolfgang Lauf	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Pflicht	7.5

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-LOP: Lineare Optimierung; B-MS: Mathematische Software

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Nichtlineare Optimierung	6 SWS	7.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Nichtlineare Optimierung		M-NOP	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Roland Hornung Prof. Dr. Wolfgang Lauf		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Roland Hornung Prof. Dr. Wolfgang Lauf			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 4 + 2 SWS			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	6 SWS	deutsch	7.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 + 30 h	90 + 45 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Optimalitätsbedingungen für un- u. restringierte Probleme (u.a. Sätze von Lagrange, Kuhn-Tucker) • Lösungsverfahren für unrestringierte Probleme (u.a. Gradientenverfahren, Newtonverfahren, Verfahren konjugierter Richtungen) • Lösungsverfahren für restringierte Probleme (u.a. Verfahren der zulässigen Richtungen, Straffunktionen, Kuhn-Tucker-Methoden, Schnittebenenverfahren, Projizierte und Reduzierte Gradienten, SQP – Methoden, Zwei-Stufen-Methoden) • Konvexe Optimierungsprobleme • Deterministische dynamische Optimierung (u.a. Bellmann - Optimalitätsprinzip, Bellmann - Funktionalgleichungsmethode, „optimal control“) • Stochastische dynamische Optimierung • Anwendungsbeispiele (u.a. Wirtschaftswissenschaften) • Software (u.a. MATLAB)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der Modellierung nichtlinearer Optimierungsprobleme • Kenntnis wichtiger Prototypen nichtlinearer Optimierungsmodelle

- Detaillierte Kenntnis der Struktur und Qualität wichtiger Algorithmen zur Lösung nichtlinearer Optimierungsprobleme
- Erstellung von Softwaremodulen zur Lösung nichtlinearer Optimierungsprobleme

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Bomze, I., Grossmann, W.: Optimierung - Theorie und Algorithmen
- Stoer, J., Jarre, F.: Optimierung
- Sundaram, R.K.: A First Course in Optimization Theory
- Winston, W.L.: Operations Research

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Projektmanagement (Project Management)		M-PRM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Westner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Pflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
--

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Projektmanagement	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Projektmanagement		M-PRM	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Markus Westner		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Westner Dr. Martin Winkler (LB)			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
mündlicher Leistungsnachweis u./o. Klausur u./o. Studienarbeit Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe (Projekt, Vorgang, Anordnungsbeziehung, Phase, Meilenstein, Ressource, Budget, Systemtheorie) • Projektorganisation (Projekt und Linienorganisation, Reine Projektorganisation, Matrixorganisation, Einflussorganisation) • Personalmanagement (Faktor Mensch, Team, Rollen, Konflikt- u. Zeitmanagement) • Vorgehensmodelle (Phasenmodell, Wasserfallmodell, V-Modell XT) • Projektkontrolle (Schätzmethode, Meilenstein- und Kostentrendanalyse)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen Grundbegriffe, Methoden, Vorgehensmodelle, Standards, Arbeitsformen bei Projekten und die Zusammenhänge zur Systemtheorie. • Die Studierenden kennen Chancen und Risiken der Projektorganisation in der Softwareentwicklung. • Die Studierenden sind in der Lage, das Management von Softwareprojekten (z.B. Planung, Koordination, Team-Arbeit, Kontrolle und Qualität) zu charakterisieren und anzuwenden. • Einzelne Fertigkeiten (z.B. Aufwandsschätzung) werden in Fallstudien erworben.
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead

Literatur

- Eigenes Skript
- Gessler, Michael (Hrsg.): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3), Nürnberg, 2009
- Hindel / Hörmann / Müller / Schmied: Basiswissen Projektmanagement, 2. Auflage, dpunkt.Verlag, 2006
- Litke, Hans-D.: Projektmanagement, 4. Auflage, Hanser, 2004
- Mellis / Werner: Projektmanagement der Software-Entwicklung, Vieweg, 2004
- Ottmann, R., Pfeiffer, A., Schelle, H.: Projektmanager, 2. Auflage, Nürnberg, 2005

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Statistische Methoden (Statistical Methods)		M-STM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Pflicht	7.5

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B- WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Statistische Methoden	6 SWS	7.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Statistische Methoden		M-STM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht + Übungen / 4 + 2 SWS		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	6 SWS	deutsch/englisch	7.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 + 30 h	90 + 45 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung der wichtigsten Begriffe der Schätz- und Testtheorie • Lineare Regressionsmodelle • Klassifikationsverfahren • Resampling-Methoden • Modellselektion • Nichtlineare Regression • CART • Support Vector Machines • Clusteranalyse
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der fundamentalen Prinzipien und Methoden des statistischen Lernens • Beherrschung wichtiger Verfahren der Multivariaten Statistik, insbesondere Regressions- und Klassifikationsverfahren • Fähigkeit zur praktischen Umsetzung mit der Statistik-Software R
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead

Literatur

- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R.: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer 2013

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Bildanalyse (Image Analysis)		M-BAN
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Dietwald Schuster	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2; Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-NM1: Numerische Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bildanalyse	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Bildanalyse		M-BAN	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Dietwald Schuster		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Dietwald Schuster			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Lehrform Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum: Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Filter • Bildrestauration und inverse Filter • Bildsegmentierung und Objekterkennung • Mathematische Morphologie • Anwendungen in der Mikroskopie
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wichtigsten Bildanalyseverfahren zur Objektdetektion und Vermessung • Fähigkeit zur Entwicklung und Implementierung von Methoden der automatisierten Bildauswertung
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Bredies, K; Lorenz, D.: Mathematische Bildverarbeitung, Springer, 2011 • Burger, W.; Burge, M.J.: Digitale Bildverarbeitung, Springer, 2006 • Steinmüller, J.: Bildanalyse, Springer, 2008

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Codierungstheorie (Coding Theory)		M-COD
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1; B-ZTH: Elementare Zahlentheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Codierungstheorie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Codierungstheorie		M-COD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 +1 SWS		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Informationstheorie (u. a. Theorem von Shannon, Entropie) • Prüfzeichenverfahren über Gruppen • Hamming-Metrik, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur • Lineare Codes (u. a. Golay-Codes, Reed-Muller-Codes) • Konstruktionsprinzipien für Codes (u. a. Plotkin-Konstruktion) • Zyklische Codes (u. a. BCH-Codes, Reed-Solomon-Codes) • Ausblick auf Geometrische Codes
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Ziele und Methoden der Codierungstheorie • Fundierter Überblick über relevante Codes und deren Eigenschaften • Kenntnis gängiger Codier- und Decodieralgorithmen • Implementierung und Anwendung von Codierungsverfahren
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Jungnickel, D: Codierungstheorie
- Lütkebohmert, W.: Codierungstheorie
- Roman, St.: Coding and Information Theory
- Schulz, R.-H.: Codierungstheorie

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Finanzmathematik (Financial Mathematics)		M-FIM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2; B-VE1: Versicherungsmathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Finanzmathematik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Finanzmathematik		M-FIM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Asset-Modelle • Zinsstrukturmodelle • Portfolio Theorie und Asset Pricing • Optionskontrakte und Optionspreistheorie • Forward-/Futurekontrakte und Swaps • Strukturierte Produkte

Lernziele: Fachkompetenz

- Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- Grundsätzliches Verständnis finanzmathematischer Modelle (Annahmen, Zusammenhänge, Aussagehorizont)
 - Anwendung finanzmathematischer Analyse- und Bewertungsmethoden bei Investments unter Risiko (Einsatz der stochastischen Analysis)
 - Verständnis der wichtigsten Asset-Modelle (u.a. zeitstetig, diskret, ein- / mehrperiodisch)
 - Kenntnis der wichtigsten Zinsstrukturmodelle
 - Anwendung finanzmathematischer Pricingverfahren (u.a. Aktien, Derivate, strukturierte Produkte)
 - Anwendung finanzmathematischer Portfoliostrategien (u.a. Duration-Matching, optimale Selektion, Hedging, Immunisierung)

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Albrecht, P., Maurer, R.: Investment- und Risikomanagement• Brigo, D., Mercurio, F.: Interest Rate Models – Theory and Practice• Elton, E.J., Gruber, M.J., Brown, S.J., Goetzmann W.N.: Modern Portfolio Theory and Investment Analysis• Günther, M., Jüngel, A.: Finanzderivate mit MATLAB,• Hull, J.C.: Optionen, Futures und andere Derivate• Irle, A.: Finanzmathematik – Die Bewertung von Derivaten• Kremer, J.: Einführung in die Diskrete Finanzmathematik• Kuo, H.: Introduction to Stochastic Integration• Pfeifer, A.: Praktische Finanzmathematik• Reitz, St.: Mathematik in der modernen Finanzwelt• Sandmann K.: Einführung in die Stochastik der Finanzmärkte

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fortgeschrittene Robotik (Advanced Robotics)		M-FRO
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-ROB: Robotik

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Fortgeschrittene Robotik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Fortgeschrittene Robotik		M-FRO
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Martin Weiß		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Kinematisches Modell: verschiedene Ansätze für Vor- und Rückwärtstransformation • Dynamisches Modell: Newton-Euler-Algorithmus • Zeitoptimale Planung • Kollisionsfreie Bahnplanung • Implementierung von Verfahren mit MATLAB, KRL, public domain Simulationsumgebungen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis mathematischer Konzepte der Robotik • Kenntnis des Aufbaus einer Industrierobotersteuerung und einer gängigen Roboterprogrammiersprache • Kenntnis und Bewertung komplexer Aufgabenstellungen der Robotik • Umgang mit einer Simulationsumgebung für eine Industrierobotersteuerung. • Einblick in Anforderungen an mathematische Verfahren in der Praxis
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Angeles, J.: Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms
- Craig, J. J.: Introduction to Robotics
- Corke, P.: Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB
- LaValle, St. M.: Planning Algorithms

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Geometrische Funktionentheorie (Geometric Function Theory)		M-GFT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2,3: Analysis 1,2,3; B-MS: Mathematische Software; B-FT1,2: Funktionentheorie 1,2; B-NM1: Numerische Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Geometrische Funktionentheorie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Geometrische Funktionentheorie		M-GFT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Konforme Abbildungen (u.a. konforme Äquivalenz einfach und mehrfach zusammenhängender Gebiete, Randverhalten) • Funktionenklassen (u.a. Automorphismengruppen, Möbiustransformationen, konvexe und sternförmige Funktionen) • Anwendungen konformer Abbildungen (u.a. Randwertprobleme, Potenziale, Strömungsmechanik) • Numerische Verfahren für konforme Abbildungen (u.a. Schwarz-Christoffel-Formel, Circle-Packing) • Software (u.a. MAPLE, MATLAB, MATHEMATICA)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum kombinierenden Einsatz des analytischen Kalküls und geometrischer Eigenschaften zur Lösung von Problemstellungen im Rahmen konformer Abbildungen • Detaillierte Kenntnis von Klassen konformer Abbildungen • Übersicht über Anwendungen konformer Abbildungen • Anwendung numerischer Methoden zur Konstruktion konformer Abbildungen

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Conway, J.: Functions of One Complex Variable I, II• Driscoll, T.A., Trefethen, L.N.: Schwarz-Christoffel Mapping• Forst, W., Hoffmann, D.: Funktionentheorie erkunden mit Maple• Henrici, P.: Applied and Computational Complex Analysis• Marsden, J., Hoffman, M.: Basic Complex Analysis• Mathews, J., Howell, R.: Complex Analysis for Mathematics and Engineering• Pommerenke, Ch.: Boundary Behaviour of Conformal Mappings• Pommerenke, Ch.: Univalent Functions• Zill, D., Shanahan, P.: A First Course in Complex Analysis with Applications

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Integraltransformation (Integral Transforms and Applications)		M-ITA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Schuster Dietwald Prof. Dr. Georg Illies	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2; Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-NM1: Numerische Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Integraltransformationen	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Integraltransformationen		M-ITA	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Schuster Dietwald Prof. Dr. Georg Illies		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Dietwald Schuster			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung Modulhandbuch Master-Studiengang Mathematik

Inhalte
Siehe Modulbeschreibung Modulhandbuch Master-Studiengang Mathematik
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Siehe Modulbeschreibung Modulhandbuch Master-Studiengang Mathematik
Lehrmedien
Siehe Modulbeschreibung Modulhandbuch Master-Studiengang Mathematik
Literatur
Siehe Modulbeschreibung Modulhandbuch Master-Studiengang Mathematik

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Lehrimport aus dem Masterstudiengang Mathematik. Details zur Modulbeschreibung finden Sie im Modulhandbuch des Masterstudiengangs Mathematik.

Wählbar als Wahlpflichtmodul in den Schwerpunkten:

- Medizinische Informatik
- Software Engineering
- Technische Informatik
- Wirtschaftsinformatik

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
IT-Sicherheit (IT-Security)		M-ITS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-ZTH: Elementare Zahlentheorie; B-WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	IT-Sicherheit	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
IT-Sicherheit		M-ITS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Oliver Stein		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Kryptographie, kryptographische Primitive • Schlüsselmanagement, Public-Key-Infrastrukturen • Beispiele (Standards) für Hashfunktionen, Signaturen, Verschlüsselungen, MACs (Message Authentication Code) u. integrierte kryptographische Kommunikationsprotokolle • Generische Angriffsmethoden und Aufwandabschätzung (u.a. Geburtstagsangriffe, Time-Memory-Ansätze) • Dedizierte Angriffsmethoden und Aufwandabschätzung (u.a. Faktorisierung, diskreter Logarithmus, Angriffe gegen diverse symmetrische Verfahren) • Grundbegriffe der beweisbaren Sicherheit • Schlüsselerzeugung, Zufallszahlengeneratoren • Effiziente Implementierungen • Implementierungsfehler und Seitenkanalangriffe
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundwissen über Design und Einsatz kryptographischer Verfahren in der IT-Sicherheit • Grundkenntnisse zur mathematischen Bewertung der Stärke dieser Verfahren mit algebraischen, zahlentheoretischen, statistischen und axiomatischen Methoden • Erkennen typischer (elementarer) Schwachstellen kryptographischer Verfahren und ihrer Implementierungen

• Umgang mit IT-Standards
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Buchmann, J.: Einführung in die Kryptographie, Springer, 2009• Karpfinger, C., Kiechle, H.: Kryptologie: Algebraische Methoden und Algorithmen, Vieweg +Teubner, 2009• Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.: Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg +Teubner, 2008• Menezes, A. J., van Oorschot, P. C., Vanstone S. A.: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1996• Schmech, K.: Kryptographie: Verfahren, Protokolle, Infrastruk-turen, dpunkt, 2009• Schwenk, J.: Sicherheit und Kryptographie im Internet, Vieweg, 2002• Mitchell, C. J., Dent, A. W.: A User's Guide to Cryptography and Standards, Artech House, 2004• Joux, A.: Algorithmic Cryptanalysis, CRC Press, 2009• Katz, J., Lindell, Y.: Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols, Chapman & Hall, 2007• Koç, Ç. K. (Hrsg.): Cryptographic Engineering, Springer, 2009

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Modellierung (Modelling)		M-MOD
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Modellierung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Modellierung		M-MOD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<p>Grundlagen der Modellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition des Modellbegriffs • Modelle im Versicherungsbereich • Der Modellierungsprozess <p>Modelle in der Lebensversicherung (inkl. Case Study) Modelle in Komposit (inkl. Case Study)</p>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur abstrakten Modellbildung
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Daykin, C.D., Pentikäinen, T., Pesonen M.: Practical Risk Theory for Actuaries, London 1994
- Eck, Ch.; Garcke, H.; Knabner, P.: Mathematische Modellierung, Springer, 2011
- Fachausschuss Finanzmathematik (Hrsg.): Investmentmodelle für das Asset Liability Modelling von Versicherungsunternehmen, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik, Heft 31, Verlag Versicherungswirtschaft Karlsruhe
- Feilmeier, M., Kunz, R. (Hrsg.): Planung und Controlling, Karlsruhe 1997
- Klugman, S.A., Panjer, H.H., Wilmot, G.E.: Loss Models: From data to decisions, John Wileys & Sons
- Koryciorz, S.: Sicherheitskapitalbestimmung und –allokation in der Schadenversicherung, Karlsruhe 2004
- Mack, T.: Schadenversicherungsmathematik, 1997
- Ortlieb, C. u.a.: Mathematische Modellierung, Vieweg + Teubner in GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, 2009

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Numerische Optimierung (Numerical Optimization)		M-NUO
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-MS: Mathematische Software; B-LOP: Lineare Optimierung; B-NM1: Numerische Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Numerische Optimierung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Numerische Optimierung		M-NUO	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Martin Weiß			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<p>Theorie und praktische Implementierung numerischer Verfahren für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Ableitungen. • Nichtlineare Gleichungssysteme und nichtlineare Ausgleichsprobleme ohne Nebenbedingungen • Quadratische Probleme mit und ohne Nebenbedingungen • allgemeine nichtlineare Optimierung unter Nebenbedingungen, insbesondere SQP-Verfahren • Randwertprobleme und optimale Steuerung für Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen, insbesondere zeitoptimale Steuerung • Spezielle Verfahren: Konvexe Optimierung, Stochastische Verfahren, Innere Punkte-Verfahren, Verfahren ohne Ableitungen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Implementierung von numerischen Verfahren für insbesondere nichtlineare Optimierungsprobleme • Fähigkeit zur Klassifikation von Optimierungsproblemen und Auswahl geeigneter Verfahren • Kenntnis typischer numerischer Effekte • Umgang mit kommerzieller Optimierungssoftware, insbesondere Auswahl von Parametern und Optionen

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Dennis Jr, J.E., Schnabe, R.B.I: Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations• Nocedal, J., Wright, S.J.: Numerical Optimization• Reinhardt, R., Hoffmann, A., Gerlach, T.: Nichtlineare Optimierung. Theorie, Numerik, Experimente

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Partielle Differentialgleichungen (Partial Differential Equation)		M-PDG
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
N.N.	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2; Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-GDG: Gewöhnliche Differentialgleichungen; B-NM1: Numerische Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Partielle Differentialgleichungen	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Partielle Differentialgleichungen		M-PDG	
Verantwortliche/r		Fakultät	
		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
N.N.			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Typeinteilung • Klassische Lösungen und Lösungsmethoden • Verallgemeinerte Lösungen für elliptische Gleichungen • Variationsmethoden, Finite Elemente • Differenzenverfahren
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die wichtigsten Probleme und Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen • Kenntnis analytischer und numerischer Lösungsverfahren
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Tveito, A.; Winther, R.: Einführung in partielle Differentialgleichungen, Springer, 2002 • Eriksson, K.; Estep, D.; Hansbo, P.; Johnson, C.: Computational Differential Equations, Cambridge University Press, 1996

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Preisgestaltung von Rückversicherungsverträgen (Reinsurance Pricing)		M-PRV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Fröhlich	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2; B-SVM: Schadenversicherungsmathematik

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Preisgestaltung von Rückversicherungsverträgen	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Preisgestaltung von Rückversicherungsverträgen		M-PRV	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Michael Fröhlich		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Fröhlich			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Was ist Rückversicherung? Wie funktioniert Rückversicherung? • Wirkungsweise proportionale Rückversicherungsverträge • Wirkungsweise nichtproportionale Rückversicherungsverträge • Quotierungsmethode Burning Cost für Property und Casualty Geschäft • Quotierungsmethode Exposureansatz für Property und Casualty Geschäft • Stop Loss Pricing und aggregate XL • Frequency-Severity Analyse • Quotierungen von Spezial-Segmenten und außergewöhnlichen Vertragskonstruktionen • Entwicklung von Quotierungsmodellen in Excel und VBA.
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die Rückversicherungsbegriffe und Rückversicherungsstrukturen. • Kenntnis der mathematischen Wirkungsweisen verschiedener Rückversicherungsverträge • Kenntnisse der Bewertungsmethoden von proportionalen und nichtproportionalen Rückversicherungsverträgen • Quotierungen von Rückversicherungsverträgen mit stochastischen Methoden. • Kenntnisse über die Entwicklung von Quotierungsmodellen in Excel und VBA.
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Pfeiffer, Chr.: Einführung in die Rückversicherung, Gabler Wiesbaden
- Liebwein, P.: Klassische und moderne Formen der Rückversicherung, Karlsruhe VVW

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Public-Key-Kryptographie (Public Key Cryptography)		M-PKK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1; B-ZTH: Elementare Zahlentheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Public-Key-Kryptographie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Public-Key-Kryptographie		M-PKK
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Public-Key-Kryptosysteme (u.a. RSA, Diffie-Hellman, El-Gamal, Rucksackalgorithmen, auf quadratischen Resten beruhende Verfahren) • Kryptanalyse gängiger Public-Key-Verfahren, insbesondere Faktorisierungsmethoden (u.a. Pollard p-1, Siebmethoden), Diskreter Logarithmus (u.a. Baby-Step-Giant-Step, Pollard-Rho, Index-Kalkül), Kettenbrüche, LLL-Gitterreduktion • Primzahlerzeugung • Integrität, Authentifizierung, Digitale Signaturen (u.a. Hashfunktionen und -bäume, Zero-Knowledge-Verfahren, RSA, DSA) • Secret Sharing, Oblivious Transfer, paarungsbasierte Kryptographie • Ausblick auf Kryptosysteme mit elliptischen Kurven
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der modernen Kryptographie • Überblick über asymmetrische und hybride Kryptosysteme • Fundierte Kenntnis gängiger Public-Key-Algorithmen • Kryptographische Analyse gängiger Chiffre • Implementierung und Anwendung kryptographischer Protokolle

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Beutelspacher, A., Schwenk, J., Wolfenstetter, K.-D.: Moderne Verfahren der Kryptographie, 7. Aufl., Vieweg+Teubner, 2010• Beutelspacher, A., Neumann, H. B., Schwarzpaul, Th.: Kryptografie in Theorie und Praxis, 2. Aufl., Vieweg+Teubner, 2010• Buchmann, J.: Einführung in die Kryptographie, 5. Aufl., Springer, 2010• Hoffstein, J., Pipher, J., Siverman, J.: An Introduction to Mathematical Cryptography, Springer, 2008• Karpfinger, C., Kiechle, H.: Kryptologie: Algebraische Methoden und Algorithmen, Vieweg +Teubner, 2009• Koblitz, N.: A Course in Number Theory and Cryptography, 2nd ed., Springer, 1994• Werner, A.: Elliptische Kurven in der Kryptographie, Springer, 2002

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Quantentheorie (Quantum Theory)		M-QTH
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Friedhelm Kuypers	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-GDG: Gewöhnliche Differentialgleichungen; B-PHY: Physik

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Quantentheorie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Quantentheorie		M-QTH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Friedhelm Kuypers	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Friedhelm Kuypers		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Schrödinger-Gleichung • Stückweise konstante Potentiale • Mathematische Struktur • Drehimpuls • Wasserstoffatom
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, Schrödingergleichungen zu lösen • Verständnis der: Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Quantisierung, Unschärferelation, Tunneleffekts • Kenntnis der mathematischen Struktur
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Tipler: Moderne Physik, Spektrum-Verlag

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Risikotheorie (Risk Theory)		M-RTH
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2: Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2; B-SVM: Schadenversicherungsmathematik

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Risikotheorie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Risikotheorie		M-RTH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Verteilungsmodelle • Risikomaße • Datenanalyse • Biometrische Rechnungsgrundlagen • Verallgemeinerte Lineare Modelle • Credibility-Theorie • Stochastische Modelle • Monte-Carlo-Methoden
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von versicherungstechnischen Risikomaßen Einblick in die Modellierung mit Copulas • Kenntnis verallgemeinerter linearer Modelle • Erfahrung mit stochastischen Modellen und Punktschätzern • Einblick in die Credibility-Theorie • Kenntnisse von biometrischen Grundlagen • Kenntnisse der Monte-Carlo Methoden

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Bühlmann, H.: Mathematical Methods in Risk Theory, Berlin 1970• Gerber, H. U.: An Introduction to Mathematical Risk Theory, Homewood 1979• Heilmann, W.- R.: Grundbegriffe der Risikotheorie, Karlsruhe 1987• Koryciorz, S.: Sicherheitskapitalbestimmung und – allokaton in der Schadenversicherung, Karlsruhe 2004• Mack, T.: Schadenversicherungsmathematik, 1997• Reiss, R.-D., Thomas, M.: Statistical Analysis of Extreme Values, Basel 2007• Schmidt, K.D.: Versicherungsmathematik, Berlin 2002• Wolfsdorf, K.: Versicherungsmathematik Teil 2, Stuttgart 1988

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Simulation (Simulation)		M-SIM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Jörg Breidbach (LB) Prof. Dr. Wolfgang Lauf	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	3

Empfohlene Vorkenntnisse
Ggf. begleitend ein Anwendungsmodul

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Simulation	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Simulation		M-SIM	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Dr. Jörg Breidbach (LB) Prof. Dr. Wolfgang Lauf		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Dr. Jörg Breidbach (LB) Prof. Dr. Wolfgang Lauf			
Lehrform			
Projekt, Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung

Lehrform Projekt, Praktikum: mündlicher Leistungsnachweis u./o. Klausur u./o. Studienarbeit
Notengewicht: 1

Inhalte

Einführung in die Grundlagen der Simulation
Einsatz der Simulation bei Optimierungsproblemen
Einblick und Übungen in Anwendungsbereichen, z.B.:

- Scheduling in der Produktionsplanung
- Derivate in der Finanzmathematik
- Chaotische Systeme
- Verkehrsfluss

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Fähigkeit zur praktischen Umsetzung der Kenntnisse aus mindestens einem Anwendungsmodul im Rahmen von umfangreichen fachwissenschaftlichen Projekten
- Kenntnis bekannter Simulationstools für mindestens eines der angebotenen Anwendungsgebiete
- Modellierung und Umsetzung eines Simulationsprojekts für mindestens eines der angebotenen Anwendungsgebiete

<ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit zur teamorientierten Erfüllung von mittel- bis langfristigen Zielen unter Projektbedingungen• Selbsteinschätzung und Schulung der Fähigkeit zur Übernahme verantwortlicher Projektmanagementaufgaben
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Bungartz, H.-J., et. al.: Modellbildung und Simulation• Dagpunar, J.S.: Simulation und Monte Carlo• Law, A. M., Kelton, W. D.: Simulation Modeling and Analysis

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Simulationsmethoden in der Physik (Simulation Methods in Physics)		M-SPH
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Jörg Breidbach (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-PHY: Physik; B-NM1: Numerische Mathematik 1; B-MS1,2: Mathematische Software 1,2

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Simulationsmethoden in der Physik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Simulationsmethoden in der Physik		M-SPH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Jörg Breidbach (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Jörg Breidbach (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche (90-120 Min.) oder mündliche (15-45 Min.) Prüfung Notengewicht: 1

Inhalte
<p>Mathematische Grundlagen von Computational Physics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertaufgaben und Diagonalisierung • Fouriertransformation <p>Simulation in Computational Physics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen • Rotationsbewegungen • Thermodynamik • Elektrostatik • Wellen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis bekannter Modellierungs- und Simulationsvorgehen aus der Physik • Fähigkeit zur Modellierung und Umsetzung von Simulationsprojekten in der Physik
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Scherer, Ph.: Computational Physics
- Tao, P.: Computational Physics
- Golub, G.H., Van Loan, Ch.: Matrix Computations
- Ostlund, N., Szabo, A.: Modern Quantum Chemistry

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Stochastische Prozesse (Stochastic Processes)		M-STP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2; Analysis 1,2; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1; B-MKP: Markow-Ketten und -Prozesse

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Stochastische Prozesse	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Stochastische Prozesse		M-STP	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Peter Wirtz			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe aus der Wahrscheinlichkeitstheorie (u.a. Bedingte Erwartung, Maßintegral) • Allgemeine Theorie stochastischer Prozesse (u.a. Definition, Existenz, Äquivalenz, Stationarität) • Klassen stochastischer Prozesse (u.a. Poisson-Prozesse, Markov-Prozesse, Martingale, Brownsche Bewegungen) • Stochastische Integration (u.a. Ito-Integral, Formel von Ito, Beispielintegrale) • Stochastische Differentialgleichungen (u.a. Definition, Beispiele) • Anwendungen (u.a. Finanzmathematik, Biologie, Medizin)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wichtigsten Klassen stochastischer Prozesse mit zugehörigen charakteristischen Eigenschaften • Fähigkeit zur Modellierung repräsentativer Anwendungs-beispiele mit stochastischen Prozessen • Kenntnis der Herleitung und wesentlicher Eigenschaften des Ito-Integrals • Kenntnis der grundlegenden Struktur und der wichtigsten Klassen stochastischer Differentialgleichungen • Verständnis der Modellierung wirtschafts- und naturwissen-schaftlicher Probleme mit stochastischen Differentialglei-chungen

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Bass, R.F.: Stochastic Processes• Beichelt, F.: Stochastic Processes in Science, Engineering and Finance• Calin, O.: An Informal Introduction to Stochastic Calculus with Applications• Capasso, V., Bakstein, D.: An Introduction to Continuous-Time Stochastic Processes• Friedrich, H., Lange, C., Stochastische Prozesse in Natur und Technik• Grigoriu, M.: Stochastic Calculus: Applications in Science and Engineering• Gusak, D., et. al.: Theory of Stochastic Processes• Kersting, G., Wakolbinger, A.: Stochastische Prozesse• Klebaner, F.C.: Introduction to Stochastic Calculus with Applications• Kuo., H.: Introduction to Stochastic Integration• Mürmann, M.: Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastische Prozesse• Serfozo, R.: Basics of applied stochastic processes

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Systemtheorie (Systems Theory)		M-STH
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2,3: Analysis 1,2,3; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-GDG: Gewöhnliche Differentialgleichungen; B-ZTH: Elementare Zahlentheorie

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Systemtheorie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Systemtheorie		M-STH	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS		5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Die Kategorie der linearen Systeme • Neue Systeme aus alten • Impulsantwort und Transferfunktion • Vollständige Beobachtbarkeit und vollständige Kontrollierbarkeit • Einführung in die kommutative Algebra und algebraische Geometrie
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis und Umgang mit dem Systembegriff, im Besonderen der linearen Systeme • Charakterisierung linearer Systeme durch verschiedene Äquivalenztypen • Realisierungstheorie und deren algebraisch-geometrische Formulierung • Grundlegendes Verständnis der kommutativen Algebra und algebraischen Geometrie
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Zeitreihenanalyse (Time Series Analysis)		M-ZRA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
B-AN1,2,3: Analysis 1,2,3; B-LA1,2: Lineare Algebra 1,2; B-WS1,2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1,2; B-NM1: Numerische Mathematik 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Zeitreihenanalyse	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Zeitreihenanalyse		M-ZRA	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz			
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht + Übungen, Praktikum / 3 + 1 SWS			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	4 SWS		5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 + 15 h	70 + 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (15-45 Min.) Notengewicht: 1

Inhalte
<p>Klassische Zeitreihenanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponentenmodell (Trend, saisonaler Anteil, stationäre Restkomponente) • ARMA(p, q)-Prozesse • Prognose von Zeitreihen basierend auf ARMA-Prozessen <p>Analyse nichtstationärer und nichtlinearer Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Empirical Mode Decomposition • Hilbert Transformation und Instantaneous Frequency • Experimentelle Analyse von Beispieldaten
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Messreihen und Zeitreihen • Fähigkeit zur Interpretation von Zeitreihen • Fähigkeit zur Verwendung von Zeitreihen als Grundlage für Prognosen

- Grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit nichtlinearen und nichtstationären Zeitreihen

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Brockwell, P.J., Davis, R.A.: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer Verlag
- Brockwell, P.J., Davis, R.A.: Time Series: Theory and Methods, Springer Verlag
- Schlittgen, R., Streitberg B.: Zeitreihenanalyse, Oldenbourg Verlag
- Originalartikel aus dem Umfeld der EMD

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden