



Beschreibung des Studiengangs

Mathematik (Bachelor)

PO 6

Datum: 05.11.2023

Inhaltsverzeichnis

Bachelor Mathematik

Pflichtmodule - Grundlagenbereich

Diskrete Mathematik.....	5
Basismodul Analysis.....	7
Basismodul Lineare Algebra.....	10
Vektoranalysis.....	13

Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik

Einführung in die Mathematische Optimierung.....	16
Einführung in die Numerik.....	18
Einführung in die Stochastik.....	20
Algebra.....	22
Differentialgleichungen.....	24

Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik

Algorithmische Diskrete Mathematik.....	27
Computeralgebra.....	29
Computational Statistics.....	31
Funktionentheorie.....	33
Geometrie.....	35
Graphentheorie.....	37
Lineare und Kombinatorische Optimierung.....	39
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen.....	41
Wahrscheinlichkeitstheorie und Diskrete Finanzmathematik.....	43
Zahlentheorie.....	45
Zeitreihenanalyse.....	47
Einführung in die Mathematische Optimierung.....	49
Einführung in die Numerik.....	51
Einführung in die Stochastik.....	53
Algebra.....	55
Differentialgleichungen.....	57
Mathematische Modellbildung.....	59

Professionalisierungsbereich

Mathematische Algorithmen und Programmieren.....	62
Computerpraktikum.....	64
Mathematische Modellbildung.....	67
Mathematische Seminare.....	69
Schlüsselqualifikationen.....	72

Abschlussarbeit

Bachelorarbeit.....	76
---------------------	----

Bachelor Mathematik	
ECTS	180

Pflichtmodule - Grundlagenbereich	
ECTS	45

Modulname	Diskrete Mathematik		
Nummer	1296000260	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Logik - Beweistechniken - Mengenlehre - Funktionen - Relationen - Kombinatorik - Vektoren und Matrizen - elementare Zahlentheorie - ausgewählte Kapitel der Elementarmathematik			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen die elementaren Grundlagen der Mathematik (insbesondere Logik und Mengenlehre) kennen und beherrschen diese sicher. Sie verstehen die Notwendigkeit präziser Aussagen und exakter Beweise in der Mathematik. Sie kennen verschiedene Beweisstrategien und -techniken und können diese zum Beweis einfacher Aussagen heranziehen. Sie wenden elementare Werkzeuge aus Kombinatorik und Zahlentheorie in verschiedenen Kontexten an. Außerdem können sie mit Matrizen und Vektoren rechnen und verstehen die Bedeutungen dieser algebraischen Operationen.			
Literatur			
wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Pflichtmodule - Grundlagenbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Diskrete Mathematik (Studieneingangsmodul)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	kl.Übung	

Modulname	Basismodul Analysis		
Nummer	1296000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	12 / 20,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	224	Selbststudium (h)	376
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (180 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) über den Inhalt des Basismoduls Analysis nach Vorgabe der Prüferin bzw. des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen in Form von Hausaufgaben und 1 Studienleistung in Form einer Klausur am Ende von Analysis 1 nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Analysis 1: - reelle und komplexe Zahlen - Folgen und Reihen - stetige Funktionen und ihre Eigenschaften - Funktionenfolgen und -reihen - Differentialrechnung in einer Variablen - Taylor-Entwicklung und Regel von de l'Hospital - relative Extrema und Kurvendiskussion - eigentliche und uneigentliche Riemann-Integrale - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung Analysis 2: - topologische und metrische Grundbegriffe - normierte Räume endlicher Dimension - Banachscher Fixpunktsatz - Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen mit mehreren Variablen - lokale Umkehrbarkeit und implizite Funktionen - Taylor-Entwicklung und lokale Extrema in mehreren Dimensionen - höherdimensionaler Integralbegriff - iterierte Integrale und Satz von Fubini			

Qualifikationsziel

Die Studierenden lernen den axiomatischen Aufbau der Mathematik kennen und verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme und Beweise der Analysis. Sie können logisch richtig argumentieren, präzise formulieren und einfache mathematische Aussagen selbst beweisen. Sie beherrschen außerdem wichtige Rechentechniken der Differential- und Integralrechnung und können diese in verschiedenen Kontexten anwenden.

Literatur

- - M. Barner, F. Flohr, Analysis I, Walter de Gruyter
- - C. Blatter, Analysis 1
- - O. Forster, Analysis 1 und 2, Vieweg Studium
- - H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner Verlag
- - S. Lang, Analysis I
- - W. Rudin, Analysis, Oldenbourg Verlag 2005
- - W. Walter, Analysis 1, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Pflichtmodule - Grundlagenbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Analysis 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

- M. Barner, F. Flohr, Analysis I, Walter de Gruyter
- C. Blatter, Analysis 1
- O. Forster, Analysis 1 und 2, Vieweg Studium
- H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner Verlag
- S. Lang, Analysis I
- W. Rudin, Analysis, Oldenbourg Verlag 2005
- W. Walter, Analysis 1, Springer

Titel der Veranstaltung

Analysis 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Analysis 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Analysis 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
• M. Barner, F. Flohr, Analysis I, Walter de Gruyter • C. Blatter, Analysis 1 • O. Forster, Analysis 1 und 2, Vieweg Studium • H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner Verlag • S. Lang, Analysis I • W. Rudin, Analysis, Oldenbourg Verlag 2005 • W. Walter, Analysis 1, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Analysis 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Analysis 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	kl.Übung	deutsch

Modulname	Basismodul Lineare Algebra		
Nummer	1296000040	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 15,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	168	Selbststudium (h)	282
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (180 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) über den Inhalt des Basismoduls Lineare Algebra nach Vorgabe der Prüferin bzw. des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers und 1 Studienleistung in Form einer Klausur (180 Minuten) am Ende von Lineare Algebra 1. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Lineare Algebra 1: -Körper (rationale, reelle, komplexe Zahlen, endliche Körper) -Vektorräume über beliebigen Körpern -Unterräume und Faktorräume -Lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension -Matrizen, Kern, Bild und Rang -Gauss-Algorithmus und lösen linearer Gleichungssysteme -Lineare Abbildung, Isomorphie- und Homomorphiesatz -Determinanten und ihre verschiedenen Berechnungsmethoden -Eigenwerte und Eigenvektoren inklusive Satz von Cayley-Hamilton -Bilinearformen, Skalarprodukt, Orthonormalbasen Lineare Algebra 2: -Ringe und Polynomringe -Minimalpolynom einer linearen Abbildung -Normalformen von Matrizen über beliebigen Körpern -Anwendungen der Linearen Algebra			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen den axiomatischen Aufbau der Mathematik kennen und verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme und Beweise der Linearen Algebra. Sie können logisch richtig			

argumentieren, präzise formulieren und einfache mathematische Aussagen selbst beweisen. Sie können mit algebraischen Strukturen wie Vektorräumen, Körpern und Ringen arbeiten und beherrschen wichtige Rechentechniken im Umgang mit Matrizen und Vektoren.

Literatur

- A. Beutelspacher, Lineare Algebra, Vieweg Verlag
- G. Stroth, Lineare Algebra, Heldermann Verlag
- F. Lorenz, Lineare Algebra I/II, BI-Wissenschaftsverlag
- C. W. Curtis, Linear Algebra, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Pflichtmodule - Grundlagenbereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Lineare Algebra 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Lineare Algebra 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Lineare Algebra 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		2	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
• A. Beutelspacher, Lineare Algebra, Vieweg Verlag • G. Stroth, Lineare Algebra, Heldermann Verlag • F. Lorenz, Lineare Algebra I/II, BI-Wissenschaftsverlag • C. W. Curtis, Linear Algebra, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Vektoranalysis		
Nummer	1296000050	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Transformationsformel für mehrdimensionale Integrale - Parametrisierung von Mannigfaltigkeiten (insbesondere Kurven und Flächen) - Tangentialräume und Gramsche Determinante - Integration auf Mannigfaltigkeiten und Anwendungen in der Geometrie - Vektorfelder und Differentialoperatoren - Integralsätze von Gauß und Stokes mit Anwendungen (insbesondere in 2D und 3D) - ergänzende oder weiterführende Themen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen weitere Elemente der Integrationstheorie sowie die Grundlagen der Vektoranalysis kennen und verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme und Beweise. Sie können gekrümmte Kurven und Flächen parametrisieren, wichtige geometrischen Größen berechnen und die fundamentalen Integralsätze anwenden.			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Pflichtmodule - Grundlagenbereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Vektoranalysis				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik	
ECTS	20

Modulname	Einführung in die Mathematische Optimierung		
Nummer	1296000060	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung nach Vorgabe der Prüferin bzw. des Prüfers; die Leistung kann die Erstellung, Dokumentation und Präsentation von Computerprogrammen umfassen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Grundfragen der Nichtlinearen Optimierung: Modelle, Lösungen, Schranken, Komplexität, Konvexität, Nichtlinearität, Konvergenz, Invarianz, Selbstkonkordanz, Laufzeit und Speicheraufwand, Implementierbarkeit) - Konvexität und Nichtkonvexität von Mengen und Funktionen, Linearität und Nichtlinearität von Funktionen - Einführung in die Theorie der unbeschränkten und der beschränkten nichtlinearen Optimierung; notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, KKT-Punkte, Kegel und Constraint Qualifications, Dualität - Algorithmik der unbeschränkten nichtlinearen Optimierung: Suchrichtung, Abstiegsrichtung, Winkelbedingung, Gradienten- und Newton-Typ-Verfahren - Algorithmik der beschränkten nichtlinearen Optimierung: z.B. Gradientenprojektion, Active-Set, SQP, Barriere, Innere-Punkte, Augmented Lagrangian - Lokale Kontraktion und lokale Konvergenz, Verfahren zur Globalisierung, z.B. Liniensuche, Vertrauensgebiete, Filter, Penalty- und Merit-Funktionen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte, Theorien und Algorithmen der kontinuierlichen nichtlinearen Optimierung. Sie können ausgewählte Probleme mathematisch modellieren sowie geeignete Lösungsmethoden auswählen und anwenden. Sie verstehen deren Annahmen und Grenzen und können Optimierungsalgorithmen hinsichtlich Laufzeit und Speicheraufwand analysieren.			
Literatur			
Grundlage der Vorlesung: - J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. - M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012.			

Weitere:

- F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004
- C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002.
- R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012.
- W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Mathematische Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		4	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

(de)

- J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006.
- M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012.
- F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004
- C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002.
- R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012.
- W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Mathematische Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Mathematische Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	kl. Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Numerik		
Nummer	1296000070	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Fehleranalyse - Kondition eines Problems, Stabilität eines Algorithmus - Numerische Verfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme - Behandlung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme - Interpolation und Approximation von Funktionen einer Veränderlichen - Numerische Integration (Quadratur) von Funktionen einer Veränderlichen - Methoden für Eigenwertprobleme			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen algorithmisch-numerische Denkweisen anhand von Basisalgorithmen. Sie kennen den Unterschied zwischen numerischen Algorithmen und den Methoden der Analysis und Linearen Algebra. Sie beherrschen Grundtechniken zur Beurteilung von Effizienz und Genauigkeit numerischer Algorithmen sowie zu ihrer Realisierung in Computerprogrammen. Die Studierenden haben ein Verständnis für weitere grundlegende Begriffe der Numerik und der darauf basierenden Fehleranalyse. Sie erwerben die Fähigkeit grundlegende numerische Methoden in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und für neue Aufgabenstellungen weiter zu entwickeln.			
Literatur			
- P. Deuffhard, A. Hohmann, „Numerische Mathematik I“, de Gruyter - C. Moler, „Numerical Computing with MATLAB“, SIAM, auch online - H.R. Schwarz, N. Köckler, „Numerische Mathematik“, Teubner			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender Michel-Niklas Senn		4	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	kl.Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	Zusatzübung	deutsch

Modulname	Einführung in die Stochastik		
Nummer	1296000080	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Sigma-Algebren und Maße - Konstruktion von Maßen - Wahrscheinlichkeitsmaße - Elementare bedingte Wahrscheinlichkeiten - Messbaren Funktionen und Funktionenfolgen - Maßtheoretisches Integral - Lebesguemaße und Lebesgueintegral im $\mathbb{R}^n$ - Konvergenzsätze - Konvexe Funktionen und Ungleichungen - Maßtheoretische Konvergenzbegriffe - Absolute Stetigkeit von Maßen - Produkträume - Laplace-Experiment, diskrete Verteilung - Stochastische Unabhängigkeit - Zufallsvariablen auf diskreten und allgemeinem Wahrscheinlichkeitsräumen - Zufallsvariablen mit Dichten - Erwartungswert, Varianz und Kovarianz - Schwaches Gesetz der großen Zahlen - Zentraler Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme, Beweise und Methoden für die mathematische Modellierung und Analyse von Zufallsexperimenten. Sie beherrschen die Grundbegriffe der Stochastik, wie den axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie, Zufallsvariablen, W-Maße und Verteilungen. Zudem sind sie in der			

Lage mit fundamentalen Kenngrößen wie Erwartungswerte, Varianzen und Kovarianzen von W-Verteilungen zu rechnen. Sie kennen elementare Versionen des Gesetzes der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsätze und beherrschen die Grundbegriffe der Maß- und Integrationstheorie.

Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Stochastik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		4	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Stochastik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		2	Übung	deutsch

Modulname	Algebra		
Nummer	1296000090	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse in 'Lineare Algebra' vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Ringtheorie: kommutative Ringe, Integritätsbereiche, Hauptidealbereiche, ZPERinge, euklidische Ringe - Polynomringe: $\mathbb{Z}[x]$, elementare Methoden zur Faktorisierung in irreduzible Polynome - Gruppentheorie: Untergruppen, Normalteiler, Faktorgruppen, Homomorphiesätze - Bahnen und Stabilisatoren, Einführung in die Sätze von Lagrange, Cayley und Sylow - Einführung in die transitiven und auflösbaren Gruppen - Einführung in die Theorie der algebraischen Körpererweiterungen - Gradsatz, Konstruktion von Zerfällungskörpern, - Normale u. separable Erweiterungen - Galois Korrespondenz und Hauptsatz der Galoistheorie - Lösen von Polynomgleichungen durch Radikale - Klassische Beispiele und Anwendungen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme und Beweise der Algebra. Sie können mit algebraischen Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper arbeiten, diese Strukturen anwenden und kleinere Beweise dazu selbstständig durchführen. Ausserdem kennen sie die Galoistheorie und ihre Anwendungen.			
Literatur			
- G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag - D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag - E.Kunz : Algebra - S.Lang : Algebra			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
(de) • G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag • D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag • E.Kunz : Algebra • S.Lang : Algebra				
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Differentialgleichungen		
Nummer	1296000100	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen - konkrete Beispiele aus den Natur-, Lebens-, und Ingenieurwissenschaften - analytische und graphische Lösungsverfahren in 1D und 2D - Erhaltungsgleichungen und Ljapunov-Funktionen - physikalische Einheiten und Entdimensionalisierung - explizite und implizite Einschrittverfahren - Konsistenz und Konvergenz numerischer Schemata - Sensitivität und stetige Abhängigkeit - lineare Differentialgleichungen - Gleichgewichte und ihre Stabilität - ergänzende oder weiterführende Themen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme, Beweise und Methoden für Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen. Sie kennen außerdem wichtige Modelle aus den Natur-, Lebens- und Ingenieurwissenschaften und können diese sowohl qualitativ untersuchen als auch analytisch oder numerisch lösen.			
Literatur			
wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Differentialgleichungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik	
ECTS	45

Modulname	Algorithmische Diskrete Mathematik		
Nummer	1296190	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Graphen, Digraphen, Vektoren und Matrizen - Diskrete Optimierungsprobleme - Komplexitätstheorie und Anwendung auf Graphen - Bäume und Wege - Flüsse in Netzwerken - Polyedertheorie - Simplex-Algorithmus - Anwendungen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden, Theoreme und Beweise der Algorithmischen Diskreten Mathematik. Sie können mit diskreten Strukturen wie Graphen, Bäumen und Polyedern arbeiten, und sie kennen die Methoden der diskreten Optimierung. Kleinere Probleme aus diesem Gebiet können die Studierenden selbständig bearbeiten und lösen, oder in Algorithmen umsetzen.			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Algorithmische Diskrete Mathematik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
			Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Computeralgebra		
Nummer	1296000120	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Komplexität von Algorithmen - Arithmetik von Zahlen - Der Algorithmus von Karatsuba - Arithmetik von Polynomen - Der euklidische Algorithmus - Faktorisierung von Polynomen in quadratfreie - Groebnerbasen - Ganzzahlige Matrizen und Normalformen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte und Algorithmen der Computeralgebra. Sie können in einfachen Beispielen die Komplexität von Algorithmen analysieren und Algorithmen implementieren. Sie kennen die wichtigsten Computeralgebrasysteme und können sie benutzen.			
Literatur			
- Modern Computer Algebra, J. von zur Gathen und J. Gerhard, Cambridge University Press (1999) - Handbook of Computational Group Theory, D. Holt, B. Eick and E. O’Brien, Chapman and Hall (2005)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Computeralgebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Computeralgebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		1	Übung	deutsch

Modulname	Computational Statistics		
Nummer	1296000130	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Grundlagen statistischer Arbeit, wichtige eindimensionale diskrete und stetige Verteilungen - Momentenschätzer und Maximum-Likelihood-Methode, Erwartungstreue, Bias, Konsistenz - Konfidenzintervalle - Gauß-, t- und Binomial-Tests, Fehler 1. und 2. Art, Gütefunktionen, p-Werte - Empirische Verteilungsfunktion, empirische Quantile, Monte Carlo Simulation, Inversionsmethode - Lineare Modelle: Parameterschätzung, beste lineare Schätzer, Konfidenzbereiche, Testen linearer Hypothesen, Varianzanalyse - Kontingenztafeln, Chi-Quadrat Tests - Logistische Regression			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden bauen ihr Verständnis der Grundkenntnisse im Bereich Stochastik aus und vertiefen das im Grundlagenbereich erworbene Wissen. Mit zahlreichen Beispielen lernen sie Anwendungen im Bereich der Statistik kennen. Die Studierenden erlangen Wissen und Verständnis unterschiedlicher Modellierungstechniken, ihrer Randbedingungen und Grenzen. Sie werden vertraut mit grundlegenden statistischen Fragestellungen wie Schätzen, statistisches Testen, Konfidenzintervalle und Regressionsanalyse.			
Literatur			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Statistische Verfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marco Meyer		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
(de) wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Statistische Verfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marco Meyer		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Statistische Verfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marco Meyer		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Funktionentheorie		
Nummer	1296000140	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Komplexe und konforme Abbildungen - Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen - Holomorphe Funktionen - Cauchyscher Integralsatz und -formeln - Potenzreihen- und Laurententwicklung - Fortsetzung der elementaren Funktionen auf die komplexe Ebene - Isolierte Singularitäten - Residuensatz und Anwendungen - Auswahl aus Meromorphe Funktionen, Partialbruch und Produktentwicklungen, Riemannscher Abbildungssatz, elliptische Funktionen, Laplace-Transformationen und ähnlichem			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe der Funktionentheorie (holomorphe Funktionen, Stammfunktionen, komplexes Wegintegral, Pole, Residuen). Sie verstehen den Holomorphiebegriffs und seine Äquivalenz zu Analytizität und zur Cauchyschen Integralformel. Die Studierenden können komplexe Integrale auf verschiedene Weisen berechnen, z.B. durch Parametrisierung, Anwendung der Cauchy-Integralformen oder Anwendung des Residuensatzes. Sie verstehen Möbiustransformationen, konforme Abbildungen und Laurententwicklungen. Die Studierenden kennen die zentralen Sätze der Funktionentheorie (Maximumprinzip, Identitätssatz, Gebietstreue, Satz von Liouville, Hebbarkeitsatz...).			
Literatur			
- W. Fischer und I. Lieb. „Funktionentheorie“. Vieweg			

- K. Jänich, „Einführung in die Funktionentheorie“, Springer
- R. Remmert, „Funktionentheorie I“, Springer
- E. Freitag, R. Busam, „Funktionentheorie“, Springer
- J.B. Conway, „Functions of one complex variable“, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Funktionentheorie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

- W. Fischer und I. Lieb, „Funktionentheorie“, Vieweg
- K. Jänich, „Einführung in die Funktionentheorie“, Springer
- R. Remmert, „Funktionentheorie I“, Springer
- E. Freitag, R. Busam, „Funktionentheorie“, Springer
- J. B. Conway, „Functions of one complex variable“, Springer

Titel der Veranstaltung

Funktionentheorie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	Übung	deutsch

Modulname	Geometrie		
Nummer	1296000150	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Historische Entwicklung und Grundlagen - Klassische euklidische Geometrie - Polygone, Kreise und Dreiecke - Sphärische Geometrie - Analytische Geometrie - Skalarprodukte			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte, Methoden und Ergebnisse der mathematischen Geometrie inklusive deren rigorosen Beweisen. Sie kennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede spezieller Geometrien und sind in der Lage geometrische Methoden in verschiedenen Bereichen der Mathematik anzuwenden. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Grundlagen der analytischen Geometrie und sie können mit Skalarprodukten rechnen.			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
(de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		1	Übung	deutsch

Modulname	Graphentheorie		
Nummer	1296000160	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- spezielle Wege in Graphen - Paarungen - ebene und planare Graphen - Färbungsprobleme - Netzwerke und Flüsse - ergänzende oder weiterführende Themen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Ergebnisse der mathematischen Graphentheorie und können diese in verschiedenen Kontexten anwenden. Sie verstehen die Beweise wichtiger Theoreme und können ausgewählte Probleme algorithmisch lösen.			
Literatur			
wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Graphentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Graphentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	Übung	deutsch

Modulname	Lineare und Kombinatorische Optimierung		
Nummer	1296000170	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Effizient lösbare Kombinatorische Probleme wie spannende Bäume, Flüsse und Matchings - Grundbegriffe der Polyedertheorie - Simplexverfahren - Dualität - Lösung linearer Programme - Grundbegriffe der Komplexität - NP-schwere Kombinatorische Problem - Ausgewählte Anwendungen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme, Beweise und Lösungsmethoden für Kombinatorische Optimierung, Lineare Programme und der Komplexitätstheorie. Sie kennen außerdem typische Anwendungen aus Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften und können solche modellieren, deren Komplexität beurteilen und geeignete Lösungsmethoden auswählen oder entwerfen.			
Literatur			
- V. Chvatal: Linear Programming, Freeman and Company, 1983 - W.J. Cook, W.H. Cunningham, W.R. Pulleyblank, and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, John Wiley and Sons, 1998 - Korte/Vygen, Kombinatorische Optimierung, Springer, 2008 - Schrijver, Combinatorial Optimization, Springer, 2004			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lineare und Kombinatorische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Stiller		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare und Kombinatorische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Stiller		2	Übung	deutsch

Modulname	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		
Nummer	1296000180	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	WSem alle 2 Jahre	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einschrittverfahren: Euler, klassisches Runge- Kutta-Verfahren, Diskretisierungsfehler, Konsistenz, Konvergenz, Gesamtfehler - Explizite und Implizite Runge-Kutta-Verfahren - Mehrschrittverfahren: Konsistenz, Stabilitätsbedingungen - Steife Differenzialgleichungen - Randwertprobleme: einfaches Schießverfahren, Mehrzielmethode, Differenzenverfahren, Variationsmethode, Kollokation - Differenziell-Algebraische Gleichungen: Theorie, Diskretisierung			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen wichtige numerische Verfahren zum Lösen gewöhnlicher Differenzialgleichungen. Sie verstehen die grundlegenden Beweistechniken und können die theoretischen Inhalte und Verfahren durch deren konkrete quantitative Ausführung in verschiedenen Kontexten anwenden. Sie beherrschen außerdem wichtige Grundbegriffe wie Konsistenz, Konvergenz und Stabilität und kennen verschiedene Fehlerarten.			
Literatur			
- Schwarz, Köckler, “Numerische Mathematik”, Teubner - Strehmel, Wiener, “Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen”, Teubner - Hairer, Norsett, Warner, “Solving ordinary differential equations”, Springer - E. Süli, D. Mayers, “An introduction to Numerical Analysis”, Cambridge, 2003 - Ascher, Mattheij, Russel, “Numerical Solution of boundary value problems for ordinary differential equations”, SIAM			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cordula Reisch		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Schwarz, Köckler, "Numerische Mathematik", Teubner - Strehmel, Wiener, "Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen", Teubner - Hairer, Norsett, Warner, "Solving ordinary differential equations", Springer E. Süli, D. Mayers, "An introduction to Numerical Analysis", Cambridge, 2003 - Ascher, Mattheij, Russel, "Numerical Solution of boundary value problems for ordinary differential equations", SIAM				

Titel der Veranstaltung				
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cordula Reisch		2	Übung	deutsch

Modulname	Wahrscheinlichkeitstheorie und Diskrete Finanzmathematik		
Nummer	1296000190	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' sowie des Moduls 'Einführung in die Stochastik' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Inhalt - Wahrscheinlichkeitstheorie] - Konstruktion von Wahrscheinlichkeitsmaßen - Koppelung von Wahrscheinlichkeitsräumen - Charakteristische Funktionen - Konvergenz von Zufallsvariablen - Starkes Gesetz der großen Zahlen - Zentrale Grenzwertsätze - bedingte Erwartungen [Inhalt - Diskrete Finanzmathematik] - Finanzgüter, No-Arbitrage-Prinzip, Hedging, Optionspreise - Preisfestsetzung in Ein-Perioden-Modellen - Äquivalente Martingalmaße und die Fundamentalsätze in Ein-Perioden-Modellen - Selbstfinanzierende Handelsstrategien - Konstruktion äquivalenter Martingalmaße in Mehr-Perioden-Modellen - Die Fundamentalsätze in Mehr-Perioden-Modellen - Vollständige versus unvollständige Märkte - Das Cox-Ross-Rubinstein-Modell			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis der Definitionen, Aussagen und Methoden für die mathematische Modellierung und Analyse von Zufallsexperimenten. Sie beherrschen den Umgang mit bedingten Erwartungen und sind vertraut mit der Theorie vom fairen Spiel. Zudem erlernen sie Grundbegriffe der Finanzmathematik, wie beispielsweise			

Finanzgüter, das No-Arbitrage-Prinzip, Hedging, Optionspreise, Ein- und Mehr-Perioden-Modelle sowie das Cox-Ross-Rubinstein-Modell.

Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Wahrscheinlichkeitstheorie und Diskrete Finanzmathematik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Jahnel		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

(de) wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Titel der Veranstaltung

Wahrscheinlichkeitstheorie und Diskrete Finanzmathematik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Jahnel		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Wahrscheinlichkeitstheorie und Diskrete Finanzmathematik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Jahnel		2	kl.Übung	deutsch

Modulname	Zahlentheorie		
Nummer	1296000200	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Elementare Teilbarkeitslehre - Der euklidischer Algorithmus - Zahlentheoretische Funktionen - Kongruenzen und ihre Lösungsmethoden - Primitivwurzeln - Quadratische Reste und das Reziprozitätsgesetz - Ganzzahlige binäre quadratische Formen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme und Beweise der Zahlentheorie. Sie können mit algebraischen Strukturen wie ganzen und algebraischen Zahlen umgehen, kennen Primzahlen und ihre Verteilung und können die wichtigsten Methoden zum Lösen von Kongruenzen anwenden. Ausserdem kennen sie die Grundlagen zum Rechnen mit binär quadratischen Formen.			
Literatur			
- G.H. Hardy, E.M. Wright, An introduction to the theory of numbers - I. Niven, H.S. Zuckerman, Einführung in die Zahlentheorie			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Zahlentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		6	Vorlesung/Übung	

Modulname	Zeitreihenanalyse		
Nummer	1296000210	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Beispiele für Zeitreihen - Stationarität (stark und schwach) und wichtige Kenngrößen wie Autokovarianz und Autokorrelation - ARMA-Zeitreihen und ihre Eigenschaften - Schätzmethoden für Kenngrößen im Zeitbereich - Prognosemethoden für Zeitreihen - Datenabhängige Auswahl geeigneter Modelle - Multivariate Zeitreihen und Kalman-Filter			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden vertiefen sich in fortgeschrittene und komplexe Methoden für einen anwendungsrelevanten Bereich stochastisch-statistischer Methoden. Sie lernen die wichtigsten Eigenschaften, Kenngrößen, Modellklassen und Prognosemethoden für stochastische Prozesse in diskreter Zeit (Zeitreihen) kennen und verstehen, wie Trends und saisonale Komponenten aus zufälligen Beobachtungen geschätzt werden können. Insbesondere vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse über zeitliche stochastische Abhängigkeiten der zufälligen Beobachtungen und erlernen, wie im Rahmen von statistischen Methoden mit den Auswirkungen dieser Abhängigkeiten so umgegangen werden kann, dass konsistente Schätzverfahren entwickelt werden können.			
Literatur			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Zeitreihenanalyse				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marco Meyer		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Zeitreihenanalyse				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marco Meyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Mathematische Optimierung		
Nummer	1296000060	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung nach Vorgabe der Prüferin bzw. des Prüfers; die Leistung kann die Erstellung, Dokumentation und Präsentation von Computerprogrammen umfassen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Grundfragen der Nichtlinearen Optimierung: Modelle, Lösungen, Schranken, Komplexität, Konvexität, Nichtlinearität, Konvergenz, Invarianz, Selbstkonkordanz, Laufzeit und Speicheraufwand, Implementierbarkeit) - Konvexität und Nichtkonvexität von Mengen und Funktionen, Linearität und Nichtlinearität von Funktionen - Einführung in die Theorie der unbeschränkten und der beschränkten nichtlinearen Optimierung; notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, KKT-Punkte, Kegel und Constraint Qualifications, Dualität - Algorithmik der unbeschränkten nichtlinearen Optimierung: Suchrichtung, Abstiegsrichtung, Winkelbedingung, Gradienten- und Newton-Typ-Verfahren - Algorithmik der beschränkten nichtlinearen Optimierung: z.B. Gradientenprojektion, Active-Set, SQP, Barriere, Innere-Punkte, Augmented Lagrangian - Lokale Kontraktion und lokale Konvergenz, Verfahren zur Globalisierung, z.B. Liniensuche, Vertrauensgebiete, Filter, Penalty- und Merit-Funktionen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte, Theorien und Algorithmen der kontinuierlichen nichtlinearen Optimierung. Sie können ausgewählte Probleme mathematisch modellieren sowie geeignete Lösungsmethoden auswählen und anwenden. Sie verstehen deren Annahmen und Grenzen und können Optimierungsalgorithmen hinsichtlich Laufzeit und Speicheraufwand analysieren.			
Literatur			
Grundlage der Vorlesung: - J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. - M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012.			

Weitere:

- F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004
- C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002.
- R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012.
- W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Mathematische Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		4	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

(de)

- J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006.
- M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012.
- F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004
- C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002.
- R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012.
- W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Mathematische Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Mathematische Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	kl. Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Numerik		
Nummer	1296000070	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Fehleranalyse - Kondition eines Problems, Stabilität eines Algorithmus - Numerische Verfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme - Behandlung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme - Interpolation und Approximation von Funktionen einer Veränderlichen - Numerische Integration (Quadratur) von Funktionen einer Veränderlichen - Methoden für Eigenwertprobleme			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen algorithmisch-numerische Denkweisen anhand von Basisalgorithmen. Sie kennen den Unterschied zwischen numerischen Algorithmen und den Methoden der Analysis und Linearen Algebra. Sie beherrschen Grundtechniken zur Beurteilung von Effizienz und Genauigkeit numerischer Algorithmen sowie zu ihrer Realisierung in Computerprogrammen. Die Studierenden haben ein Verständnis für weitere grundlegende Begriffe der Numerik und der darauf basierenden Fehleranalyse. Sie erwerben die Fähigkeit grundlegende numerische Methoden in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und für neue Aufgabenstellungen weiter zu entwickeln.			
Literatur			
- P. Deuffhard, A. Hohmann, „Numerische Mathematik I“, de Gruyter - C. Moler, „Numerical Computing with MATLAB“, SIAM, auch online - H.R. Schwarz, N. Köckler, „Numerische Mathematik“, Teubner			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender Michel-Niklas Senn		4	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	kl.Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	Zusatzübung	deutsch

Modulname	Einführung in die Stochastik		
Nummer	1296000080	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Sigma-Algebren und Maße - Konstruktion von Maßen - Wahrscheinlichkeitsmaße - Elementare bedingte Wahrscheinlichkeiten - Messbaren Funktionen und Funktionenfolgen - Maßtheoretisches Integral - Lebesguemaße und Lebesgueintegral im $\mathbb{R}^n$ - Konvergenzsätze - Konvexe Funktionen und Ungleichungen - Maßtheoretische Konvergenzbegriffe - Absolute Stetigkeit von Maßen - Produkträume - Laplace-Experiment, diskrete Verteilung - Stochastische Unabhängigkeit - Zufallsvariablen auf diskreten und allgemeinem Wahrscheinlichkeitsräumen - Zufallsvariablen mit Dichten - Erwartungswert, Varianz und Kovarianz - Schwaches Gesetz der großen Zahlen - Zentraler Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme, Beweise und Methoden für die mathematische Modellierung und Analyse von Zufallsexperimenten. Sie beherrschen die Grundbegriffe der Stochastik, wie den axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie, Zufallsvariablen, W-Maße und Verteilungen. Zudem sind sie in der			

Lage mit fundamentalen Kenngrößen wie Erwartungswerte, Varianzen und Kovarianzen von W-Verteilungen zu rechnen. Sie kennen elementare Versionen des Gesetzes der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsätze und beherrschen die Grundbegriffe der Maß- und Integrationstheorie.

Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Stochastik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		4	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Stochastik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		2	Übung	deutsch

Modulname	Algebra		
Nummer	1296000090	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse in 'Lineare Algebra' vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Ringtheorie: kommutative Ringe, Integritätsbereiche, Hauptidealbereiche, ZPERinge, euklidische Ringe - Polynomringe: $\mathbb{Z}[x]$, elementare Methoden zur Faktorisierung in irreduzible Polynome - Gruppentheorie: Untergruppen, Normalteiler, Faktorgruppen, Homomorphiesätze - Bahnen und Stabilisatoren, Einführung in die Sätze von Lagrange, Cayley und Sylow - Einführung in die transitiven und auflösbaren Gruppen - Einführung in die Theorie der algebraischen Körpererweiterungen - Gradsatz, Konstruktion von Zerfällungskörpern, - Normale u. separable Erweiterungen - Galois-korrespondenz und Hauptsatz der Galoistheorie - Lösen von Polynomgleichungen durch Radikale - Klassische Beispiele und Anwendungen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme und Beweise der Algebra. Sie können mit algebraischen Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper arbeiten, diese Strukturen anwenden und kleinere Beweise dazu selbständig durchführen. Ausserdem kennen sie die Galoistheorie und ihre Anwendungen.			
Literatur			
- G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag - D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag - E.Kunz : Algebra - S.Lang : Algebra			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
(de) • G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag • D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag • E.Kunz : Algebra • S.Lang : Algebra				
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Differentialgleichungen		
Nummer	1296000100	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen - konkrete Beispiele aus den Natur-, Lebens-, und Ingenieurwissenschaften - analytische und graphische Lösungsverfahren in 1D und 2D - Erhaltungsgleichungen und Ljapunov-Funktionen - physikalische Einheiten und Entdimensionalisierung - explizite und implizite Einschrittverfahren - Konsistenz und Konvergenz numerischer Schemata - Sensitivität und stetige Abhängigkeit - lineare Differentialgleichungen - Gleichgewichte und ihre Stabilität - ergänzende oder weiterführende Themen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Definitionen, Theoreme, Beweise und Methoden für Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen. Sie kennen außerdem wichtige Modelle aus den Natur-, Lebens- und Ingenieurwissenschaften und können diese sowohl qualitativ untersuchen als auch analytisch oder numerisch lösen.			
Literatur			
wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlpflichtmodule - Aufbaubereich Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Differentialgleichungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Mathematische Modellbildung		
Nummer	1296000110	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2', und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Elementare Newtonsche Mechanik (Massen, Federn, Dämpfer) - Wachstumsprozesse (Logistische Gleichung, Differentialgleichung mit Trennung der Veränderlichen, Einfache Differenzengleichung) - Diskrete Modellierung (Masernepedemie, Ökonomische Modelle, Newtonsches Abkühlungsgesetz) - Räuber-Beute-Modelle (Lotka-Volterra, Analyse im Phasenraum) - Stochastische Modellierung (Markoff-Ketten, Übergangsmatrizen in der Biologie) - Verkehrsmodellierung (Kontinuumsmechanische Deutung, Fluß und Dichte, Satz von der Erhaltung der Autoanzahl, Charakteristiken, Stautentstehung)			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kombinieren ihre erworbenen Kenntnisse der Analysis, der linearen Algebra und des Einsatzes von Rechentechnik und Programmierung zur Untersuchung anwendungsnahe Fragestellungen mit mathematischen Methoden. Sie kennen mehrere aufeinander aufbauende und auch konkurrierende Modellierungen realer Prozesse aus physikalischen, chemischen, biologischen und anderen Anwendungen. Sie kennen und verstehen unterschiedliche Modellierungs- und Analysetechniken, ihre Vorteile und ihre Grenzen. Die Studierenden formulieren Modelle, prüfen die Modelleigenschaften und die Vorhersagen und passen die Modelle an. Sie vertiefen dabei ihre Grundkenntnisse aus Bereichen der Numerik, der Optimierung und der Stochastik. Die Studierenden sind zum wissenschaftlichen Dialog mit Anwender*innen befähigt und arbeiten projektorientiert.			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Professionalisierungsbereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Für Studierende im 1-Fach-Bachelorstudiengang Mathematik: Alternativ zu dem Modul "Mathematische Modellbildung" kann das Computerpraktikum in Optimierung oder Numerik gewählt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		1	Übung	deutsch

Professionalisierungsbereich	
ECTS	20

Modulname	Mathematische Algorithmen und Programmieren		
Nummer	1296000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden keine Programmierkenntnisse vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Absolvieren eines JULIA-Kurses (4 CP) 2 Studienleistungen in Form von Hausaufgaben jeweils in den beiden Semestern der Veranstaltung (jeweils 3 CP) Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Inhalt - Mathematische Algorithmen und Programmieren 1]: • Einführung in die Sprache JULIA • Darstellungen von Zahlen • Datenstrukturen I (Menge, Liste, Tupel, ...) • Datenstrukturen II (Graph, Vektor, Matrix, ...) • Elementare Analysis mit JULIA • Beispiele mathematischer Algorithmen, z. B. Multiplikation ganzer Zahlen, Approximation mittels Fixpunktiteration, Berechnung von grössten gemeinsamen Teilern [Inhalt - Mathematische Algorithmen und Programmieren 2]: • Einführung in die Sprache JULIA • Landau-Symbole und Komplexitätsklassen • Teile-und-Herrsche und Master-Theorem • Praktikabilität von Implementationen • Elementare Lineare Algebra mit JULIA • Beispiele mathematischer Algorithmen, z.B. Matrixmultiplikation, Eulersche Graphen, Horner's Schema			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen den grundlegenden Aufbau von Algorithmen kennen. Sie können einfache Algorithmen hinsichtlich der Art und Weise der Implementation sowie hinsichtlich der Speicher- und Laufzeitkomplexität analysieren und sie kennen wichtige Beispiele von mathematischen Algorithmen. Sie lernen die Programmiersprache JULIA kennen und können einfache Algorithmen selbständig in einem JULIA-Programm abbilden.			
Literatur			

wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Professionalisierungsbe- reich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mathematische Algorithmen und Programmieren

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Online-Kurs	deutsch

Titel der Veranstaltung

Mathematische Algorithmen und Programmieren 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Mathematische Algorithmen und Programmieren 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	kl. Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Mathematische Algorithmen und Programmieren 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung/Übung	

Modulname	Computerpraktikum		
Nummer	1296000230	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Computerpraktikum Mathematische Optimierung: Der Besuch des Moduls 'Mathematische Algorithmen und Programmieren' sowie einem der Module 'Einführung in die Mathematische Optimierung' oder 'Lineare und Kombinatorische Optimierung' im Voraus wird dringend empfohlen. Computerpraktikum Numerik: Der Besuch des Moduls 'Mathematische Algorithmen und Programmieren' sowie des Moduls 'Einführung in die Numerik' im Voraus wird dringend empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben und/oder eines Portfolios. Die Leistung kann die Erstellung, Dokumentation und Präsentation von Computerprogrammen umfassen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Computerpraktikum Optimierung] Dieses Praktikum bietet eine Einführung in das wissenschaftliche Rechnen mit Schwerpunkt in der mathematischen Optimierung. Dazu sind einige Verfahren zur Lösung von Grundaufgaben aus Optimierung und Numerik, die zum überwiegenden Teil in den Vorlesungen Einführung in die Optimierung bzw. Lineare und Kombinatorische Optimierung vorgestellt oder vorbereitet worden sind, selbstständig effizient zu implementieren und auszutesten. Dabei sollen die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieser Verfahren, genauer kennengelernt werden. U.a. werden überschaubare Aufgaben aus verschiedenen Bereichen, wie z.B. Nichtlineare Optimierung (z.B. Gradienten-, (Quasi-)Newton-, SQP-, Augmented Lagrangian- oder Innere-Punkte-Verfahren), Diskrete und Kombinatorische Optimierung (z.B. optimale Bäume, Wege, Zuordnung, Nutzung effizienter Datenstrukturen, Rucksackproblem, Reihenfolgeplanung) gelöst werden. Das Einbinden und Nutzen von Standardimplementierungen wird zur Lösung von auftretenden Subproblemen kennen gelernt. Für wichtige Methoden stehen sehr effiziente, gut ausgetestete Implementierungen zur Verfügung. Bei Standardanwendungen empfiehlt es sich dann, auf solche Software (z.B. CPLEX, XPRESS) zurückzugreifen. [Computerpraktikum Numerik] Dieses Praktikum bietet eine Einführung in das wissenschaftliche Rechnen. Es wird ein konkretes Anwendungsproblem behandelt, zu dessen numerischer Lösung verschiedene numerische Verfahren zur Lösung einiger Grundaufgaben der Numerischen Mathematik, die zum überwiegenden Teil in der Vorlesung Einführung in die Numerik vorgestellt worden sind, effizient selbst zu implementieren und in der Praxis auszutesten sind. Dabei sollen die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieser Verfahren genauer kennengelernt werden. Für zahlreiche numerische Verfahren exi-			

stieren sehr effiziente und vielfach getestete Implementierungen. In einem solchen Fall sollte man auf eine derartige fertige Routine zurückgreifen und keine eigene Implementierung vornehmen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden lernen Algorithmen und Datenstrukturen in Verbindung mit mathematischen Anwendungen entweder im Bereich Numerik oder Mathematische Optimierung anzuwenden. Sie erwerben die Fähigkeit kleinere Softwareprojekte zu planen und umzusetzen sowie die Fähigkeit vorhandene Software zu verstehen, einzubinden und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, sich in fachlich Außenstehende hineinzuversetzen und deren Perspektive bewerten zu können. Sie erwerben direkt berufsbezogene inhaltliche und prozessorientierte Kompetenzen.

Literatur

wird im Praktikum bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Professionalisierungsbe- reich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Studierende des Bachelorstudiengangs Finanz- und Wirtschaftsmathematik wählen eines der angebotenen Computerpraktika im Bereich Mathematische Optimierung oder im Bereich Numerik.

Studierende des 1-Fach-Bachelorstudiengangs Mathematik und des 2-Fächer-Bachelorstudiengangs mit Mathematik als Erstfach (fachwissenschaftlich) wählen entweder eines der angebotenen Computerpraktika im Bereich Mathematische Optimierung oder im Bereich Numerik oder das Modul "Mathematische Modellbildung".

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Computerpraktikum Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches Sebastian Stiller		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Computerpraktikum Optimierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches Sebastian Stiller		4	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Computerpraktikum Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Bollhöfer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
(de) wird im Praktikum bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Computerpraktikum Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Bollhöfer Michel-Niklas Senn		4	Übung	deutsch

Modulname	Mathematische Modellbildung		
Nummer	1296000110	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2', und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Elementare Newtonsche Mechanik (Massen, Federn, Dämpfer) - Wachstumsprozesse (Logistische Gleichung, Differentialgleichung mit Trennung der Veränderlichen, Einfache Differenzengleichung) - Diskrete Modellierung (Masernepedemie, Ökonomische Modelle, Newtonsches Abkühlungsgesetz) - Räuber-Beute-Modelle (Lotka-Volterra, Analyse im Phasenraum) - Stochastische Modellierung (Markoff-Ketten, Übergangsmatrizen in der Biologie) - Verkehrsmodellierung (Kontinuumsmechanische Deutung, Fluß und Dichte, Satz von der Erhaltung der Autoanzahl, Charakteristiken, Stautenstehung)			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kombinieren ihre erworbenen Kenntnisse der Analysis, der linearen Algbra und des Einsatzes von Rechentechnik und Programmierung zur Untersuchung anwendungsnahe Fragestellungen mit mathematischen Methoden. Sie kennen mehrere aufeinander aufbauende und auch konkurrierende Modellierungen realer Prozesse aus physikalischen, chemischen, biologischen und anderen Anwendungen. Sie kennen und verstehen unterschiedliche Modellierungs- und Analysetechniken, ihre Vorteile und ihre Grenzen. Die Studierenden formulieren Modelle, prüfen die Modelleigenschaften und die Vorhersagen und passen die Modelle an. Sie vertiefen dabei ihre Grundkenntnisse aus Bereichen der Numerik, der Optimierung und der Stochastik. Die Studierenden sind zum wissenschaftlichen Dialog mit Anwender*innen befähigt und arbeiten projektorientiert.			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Wahlmodule - Wahlbereich Mathematik			
Bachelor Mathematik PO 6	Professionalisierungsbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Für Studierende im 1-Fach-Bachelorstudiengang Mathematik: Alternativ zu dem Modul "Mathematische Modellbildung" kann das Computerpraktikum in Optimierung oder Numerik gewählt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		1	Übung	deutsch

Modulname	Mathematische Seminare		
Nummer	1296000240	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	184
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	"Mathematisches Seminar 1": 1 Studienleistung in Form eines Referats nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. "Mathematisches Seminar 2": 1 Studienleistung in Form eines Referats nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
wird im Seminar bekannt gegeben			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen, sich selbständig in ein mathematisches Thema einzuarbeiten, die wesentlichen Probleme zu erkennen, geeignete Methoden zu ihrer Lösung zu finden und die Ergebnisse mathematisch klar und strukturiert zu formulieren und vorzutragen.			
Literatur			
wird im Seminar bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Professionalisierungs- bereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Bachelor-Seminar Algebra

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Clemens Adelmann Bettina Eick Tobias Moede		2	Seminar	deutsch

Literaturhinweise

(de) wird im Seminar bekannt gegeben

Titel der Veranstaltung

Bachelor-Seminar Analysis

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung

Bachelor-Seminar Angewandte Mathematik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lorenz		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung

Bachelor-Seminar Differentialgleichungen/Vektoranalysis

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann Dirk Langemann Thomas Sonar		2	Seminar	deutsch

Literaturhinweise

(de) wird im Seminar bekannt gegeben

Titel der Veranstaltung

Bachelor-Seminar Mathematik in Anwendungen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Löwe		2	Seminar	deutsch

Literaturhinweise

(de) wird im Seminar bekannt gegeben

Titel der Veranstaltung				
Bachelor-Seminar Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches Sebastian Stiller		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Bachelor-Seminar Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Bollhöfer Heike Faßbender Philip Saltenberger		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Bachelor-Seminar Stochastik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		2	Seminar	deutsch

Modulname	Schlüsselqualifikationen		
Nummer	1296000250	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	28	Selbststudium (h)	92
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung je nach Vorgabe der gewählten Veranstaltung/des gewählten Moduls. Die Prüfungsmodalitäten richten sich nach dem anbietenden Fach. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
verschiedene in den Wahlveranstaltungen des Gesamtprogramms			
Qualifikationsziel			
Es werden handlungsorientierte Angebote wahrgenommen und/oder Angebote gewählt, die das Kennenlernen anderer Fachkulturen zum Ziel haben. Die Studierenden werden dadurch befähigt, ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfachs im Berufsleben. Die Studierenden lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen, lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengängen auseinanderzusetzen und zu arbeiten, können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen und kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen. Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u.a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, kooperativ im Team zu arbeiten und Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken. Durch diese handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten.			

ten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Schlüsselqualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.

Literatur

verschiedene in den Wahlveranstaltungen des Gesamtprogramms

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Professionalisierungsbe- reich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Im Bereich 'Schlüsselqualifikationen' absolvieren Studierende des 1-Fach-Bsc. Mathematik Lehrveranstaltungen im Umfang von 4 bis 9 LP. Studierende des 2-F-Bsc. (fachwissenschaftlich) absolvieren 9 LP. Hier kann auch das Professionalisierungsmodul "Statistikpraktikum" in Umfang von 2 LP gewählt werden.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Einführung in die Statistik-Software R

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Braumann Jens-Peter Kreiß		2	Praktische Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Geschichte der Mathematik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- M. Kline, Mathematical Thought from Ancient to Modern Times, 3 Vols., Oxford Univ. Press
- F. Cajori, A History of Mathematics, AMS Chelsea
- J. Fauvel, J. Gray, The History of Mathematics - A Reader, Palgrave Macmillan

Titel der Veranstaltung

Mathematische Algorithmen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		2	Praktische Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Statistisches Praktikum

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Palkowski		2	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Vom urzeitlichen Schnitzknochen zur mechanischen Rechenmaschine - Zur Geschichte technischer Hilfsmittel der Mathematik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gerd Biegel Angela Klein Michaela Jasmine Schaare		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
- Gerd Biegel, Von der Erfindung der Zahl zum Computer. Magdeburg 1992. - Johann Paul Bischoff, Versuch einer Geschichte der Rechenmaschine, hg. von Stephan Weiß. München 1990. - W. de Beauclair, Rechnen mit Maschinen. Braunschweig 1968. - Hartmut Petzold, Moderne Rechenkünstler, Die Industrialisierung der Rechentechnik in Deutschland. München 1992. - Maß, Zahl und Gewicht. Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung.				
Titel der Veranstaltung				
Weltkulturen und Mathematik - Einführung in die Ethnomathematik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gerd Biegel Michaela Jasmine Schaare		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Gerd Biegel, Von der Erfindung der Zahl zum Computer. Magdeburg 1992. - Johann Paul Bischoff, Versuch einer Geschichte der Rechenmaschine, hg. von Stephan Weiß. München 1990. - W. de Beauclair, Rechnen mit Maschinen. Braunschweig 1968. - Hartmut Petzold, Moderne Rechenkünstler, Die Industrialisierung der Rechentechnik in Deutschland. München 1992. - Maß, Zahl und Gewicht. Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung.				
Titel der Veranstaltung				
Orientierungsmodul Finanz- und Wirtschaftsmathematik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	RingVL	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben				

Abschlussarbeit	
ECTS	15

Modulname	Bachelorarbeit		
Nummer	1296000220	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 15,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	28	Selbststudium (h)	422
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul ist der Nachweis von bestandenen Modulen im Umfang von mindestens 120 LP.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Bachelorarbeit: 1 Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung nach Vorgabe der Dozentin bzw. des Dozenten inklusive (unbenoteter) Präsentation.		
Zu erbringende Studienleistung	Spezialisierungsseminar: 1 Studienleistung in Form einer Präsentation nach Vorgabe der Dozentin bzw. des Dozenten		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Bachelorarbeit: -Fähigkeit zu Wissenstransfer von einem Kontext zu einem anderen -Fähigkeit zu Analyse und Synthese -Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen -Fähigkeit, komplexe Probleme zu erkennen, das Wesentliche der Probleme abstrakt zusammenzufassen und mathematisch zu formulieren -Fähigkeit, geeignete mathematische Prozesse zur Lösung von Problemen auszuwählen und anzuwenden -Fähigkeiten in Zeitmanagement und Organisation Spezialisierungsseminar: -Fähigkeit zu Wissenstransfer von einem Kontext zu einem anderen -Fähigkeit zu Analyse und Synthese -Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen -Fähigkeit, komplexe Probleme zu erkennen, das Wesentliche der Probleme abstrakt zusammenzufassen und mathematisch zu formulieren -Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und exakt vorzutragen -Fähigkeiten in Zeitmanagement und Organisation			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen, sich selbständig in ein mathematisches Thema einzuarbeiten, die wesentlichen Probleme zu erkennen, geeignete Methoden zu ihrer Lösung zu finden und die Ergebnisse mathematisch klar und strukturiert zu formulieren und aufzuschreiben.			
Literatur			
wird gesondert bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Mathematik PO 6	Abschlussarbeit			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Das Modul besteht aus der Bachelorarbeit und dem Spezialisierungsseminar. Im fünften Semester ist ein Spezialisierungsseminar zur Einarbeitung in das Thema der Bachelorarbeit zu besuchen. Dies wird im Prinzip von allen Hochschullehrern der Mathematik angeboten. Die Studierenden können hier nach eigenen Interessen im Laufe ihres vierten Semesters einen Hochschullehrer ansprechen, mit der Bitte für sie ein Spezialisierungsseminar anzubieten. Im sechsten Semester ist dann die Bachelorarbeit zu schreiben.
Anwesenheitspflicht