OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

Fakultät für Mathematik

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Mathematik

mit den Studienrichtungen

Mathematik, Computermathematik, Technomathematik, Wirtschaftsmathematik

Stand 30.09.2012

Version 1.3

Inhaltsverzeichnis

1 Kurzbeschreibung

Ziele und Struktur des Studiengangs

Der Masterstudiengang Mathematik ist ein viersemestriger Studiengang, der die Absolventen und Absolventinnen für eine anspruchsvolle berufliche Tätigkeit qualifiziert und die wissenschaftlichen Grundlagen für eine eventuell nachfolgende Promotion schafft.
Das Studium vermittelt weiterführende Kenntnisse in mehreren mathematischen Teildisziplinen sowie vertiefte, an den aktuellen Forschungsstand heranreichende Kenntnisse in mindestens einem Teilgebiet der Mathematik. Ein wesentliches Ziel der Ausbildung besteht darin, Abstraktionsvermögen und die Fähigkeit zu analytischem und vernetzendem Denken zu schulen, um Fragen der mathematischen Forschung und komplexe Problemstellungen aus der Praxis erfolgreich bearbeiten zu können.
Die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten werden im Rahmen eines breiten Wahlpflichtangebots vermittelt, dessen Module im vorliegenden Modulhandbuch beschrieben sind. Ergänzend zu den Mathematikveranstaltungen werden Module in einem Anwendungsfach besucht, wobei das Studiengangskonzept eine individuelle Schwerpunktsetzung gestattet. Dazu wählen die Studierenden zu Beginn des Studiums eine der Studienrichtungen Mathematik, Computermathematik, Technomathematik und Wirtschaftsmathematik sowie ein gemäß der folgenden Tabelle passendes Anwendungsfach:

Studienrichtung	Anwendungsfach	CP im Anwendungsfach
Mathematik	nach Wahl[1]	18
Computermathematik	Informatik	30
Technomathematik	Elektrotechnik oder Mechanik	30
Wirtschaftsmathematik	Wirtschaftswissenschaft	30

[1] Elektrotechnik, Informatik, Mechanik, Physik oder Wirtschaftswissenschaft

Die nachfolgende Tabelle gibt einen typischen Studienverlauf für alle Studienrichtungen wider.

<table>
<tr><td>1</td><td rowspan="2">Wahlpflicht I</td><td rowspan="2">Wahlpflicht II</td><td rowspan="3">Spezialisierung</td><td rowspan="3">Anwendungsfach</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Praktikum</td><td>wissenschaftl. Projekt</td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td>Masterarbeit</td></tr>
</table>

Je nach Studienrichtung sind dabei zusätzliche Bedingungen an die Auswahl der Wahlpflichtmodule in der Mathematik zu beachten. Diese Bedingungen sind in der Studien- und Prüfungsordnung aufgelistet. Belegungspläne in allen Studienrichtungen für die Anwendungsfächer finden sich in §8.

Mathematik–Vorlesungen

Jede Vorlesung ist einem der fünf Lehrgebiete

Algebra und Geometrie, Analysis, Numerik, Optimierung, Stochastik

zugeordnet. Dabei wird zwischen weiterführenden Vorlesungen, welche den Studierenden im Vertiefungsbereich des Bachelorstudiums empfohlen werden, und Spezialvorlesungen, welche ausschließlich für den Master–Studiengang angeboten werden, unterschieden.
In allen Studienrichtungen dürfen Lehrveranstaltungen im Umfang von maximal 30 Credit Points aus dem Angebot der weiterführenden Vorlesungen des Bachelorstudienganges gewählt werden Es gilt grundsätzlich, dass nur solche Veranstaltungen angerechnet werden können, die noch nicht im Bachelor-Studium verwendet worden sind. Diese Möglichkeit dient zum einen der Wissensverbreiterung und soll zum anderen von außerhalb kommenden Studierenden eventuell fehlende Kenntnisse vermitteln, die für die in Magdeburg angebotenen Spezialisierungsrichtungen relevant sind.
Die Spezialvorlesungen dienen der Vermittlung von vertieften, an die aktuelle Forschung heranführenden Kenntnissen in einem ausgewählten Gebiet.
Diese Vorlesungen werden regelmäßig im Wechsel mit anderen Spezialvorlesungen aus dem jeweiligen Lehrgebiet angeboten.
Die nachfolgenden (Teil-)Module im Umfang von 9 LP bzw. 6 LP können miteinander kombiniert werden, um zusammen mit einem Seminar die geforderten Wahlpflichtmodule I – III im Umfang von 18 LP zu erzeugen. Dabei sind gewisse Einschränkungen, die sich aus der gewählten Studienrichtung ergeben und in der Prüfungs- bzw. Studienordnung aufgelistet sind, zu beachten.

Lehrgebiet A: Algebra und Geometrie

a) Weiterführende Vorlesungen: (siehe Modulhandbuch Bachelor Mathematik)

- Algebra II (6 V/Ü, 9 LP);
- Codierungstheorie und Kryptographie (6 V/Ü, 9 LP);
- Graphentheorie (6 V/Ü, 9 LP);
- Diskrete Mathematik (4 V/Ü, 6 LP);
- Einführung in die Topologie (6 V/Ü, 9 LP);
- Diskrete und Konvexe Geometrie (6 V/Ü, 9 LP);
- Elementare Zahlentheorie (6 V/Ü, 9 LP);
- Geometrie der Zahlen (4 V/Ü, 6 LP);
- Kombinatorische Konvexität (4 V/Ü, 6 LP).

b) Spezialvorlesungen:

- Algebraische Kurven und Funktionenkörper (6 V/Ü, 9 LP);
- Algebraische Grundlagen für Computerwissenschaften (6 V/Ü, 9 LP);
- Endliche Geometrie (4 V/Ü, 6 LP);
- Fortgeschrittene Methoden in der Kryptographie (4 V/Ü, 6 LP);
- Konvexgeometrie (6 V/Ü, 9 LP);
- Gitterpunkte in konvexen Mengen (4 V/Ü, 6 LP);
- Asymptotische Theorie konvexer Körper (4 V/Ü, 6 LP);
- Ausgewählte Kapitel der Geometrie der Zahlen (4 V/Ü, 6 LP).

Lehrgebiet B: Analysis

a) Weiterführende Vorlesungen: (siehe Modulhandbuch Bachelor Mathematik)

- Lineare Funktionalanalysis (6 V/Ü, 9 LP);
- Nichtlineare Funktionalanalysis (4 V/Ü, 6 LP);
- Partielle Differentialgleichungen I (6 V/Ü, 9 LP);
- Partielle Differentialgleichungen II (4 V/Ü, 6 LP);
- Differentialgeometrie I (6 V/Ü, 9 LP);
- Differentialgeometrie II (4 V/Ü, 6 LP);
- Dynamische Systeme (4 V/Ü, 6 LP);
- Analytische Zahlentheorie (6 V/Ü, 9 LP).

b) Spezialvorlesungen:

- Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen (6 V/Ü, 9 LP);
- Geometrische Evolutionsgleichungen I (6 V/Ü, 9 LP);
- Geometrische Evolutionsgleichungen II (4 V/Ü, 6 LP);
- Variationsmethoden I (6 V/Ü, 9 LP);
- Variationsmethoden II (Nichtlineare elliptische Differentialgleichungen) (4 V/Ü, 6 LP).

Lehrgebiet C: Numerik

a) Weiterführende Vorlesungen: (siehe Modulhandbuch Bachelor Mathematik)

- Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (6 V/Ü, 9 LP);
- Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen (4 V/Ü, 6 LP);
- Einführung in die Methode der finiten Elemente (4 V/Ü, 6 LP);
- Numerische Lineare Algebra I (Eigenwertprobleme) (4 V/Ü, 6 LP);
- Numerische Lineare Algebra II (6 V/Ü, 9 LP);
- Wissenschaftliches Rechnen I (6 V/Ü, 9 LP);
- Wissenschaftliches Rechnen II (4 V/Ü, 6 LP).

b) Spezialvorlesungen:

- Finite Elemente und unstetige Galerkin-Verfahren (6 V/Ü, 9 LP);
- Numerik zeitabhängiger Differentialgleichungen (6 V/Ü, 9 LP);
- Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen (4 V/Ü, 6 LP);

Lehrgebiet D: Optimierung

a) Weiterführende Vorlesungen: (siehe Modulhandbuch Bachelor Mathematik)

- Kombinatorische Optimierung (6 V/Ü, 9 LP);
- Ganzzahlige Optimierung (4 V/Ü, 6 LP).

b) Spezialvorlesungen:

- Fortgeschrittene Methoden der Diskreten Optimierung (6 V/Ü, 9 LP);
- Netzwerkoptimierung (6 V/Ü, 9 LP);
- Optimierung und Zufall (4 V/Ü, 6 LP);
- Scheduling-Theorie (4 V/Ü, 6 LP).

Lehrgebiet E: Stochastik

a) Weiterführende Vorlesungen: (siehe Modulhandbuch Bachelor Mathematik)

- Mathematische Statistik (6 V/Ü, 9 LP);
- Stochastische Prozesse (4 V/Ü, 6 LP);
- Statistische Methoden (4 V/Ü, 6 LP);
- Computerorientierte Statistische Verfahren (4 V/Ü, 6 LP).

b) Spezialvorlesungen:

- Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie (6 V/Ü, 9 LP);
- Weiterführende Mathematische Statistik (6 V/Ü, 9 LP) oder (4 V, 6 LP);
- Lineare Statistische Modelle (4 V/Ü, 6 LP);
- Multivariate Statistik (4 V/Ü, 6 LP);
- Asymptotische und Nichtparametrische Statistik (4 V/Ü, 6 LP);
- Analytische und asymptotische Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie (4 V/Ü, 6 LP);
- Erneuerungstheorie (4 V/Ü, 6 LP);
- Modelle geordneter Daten (4 V/Ü, 6 LP);
- Einführung in die Stochastischen Differentialgleichungen (4 V/Ü, 6 LP);
- Versicherungsmathematik (4 V/Ü, 6 LP);
- Finanzmathematik (4 V/Ü, 6 LP);
- Zeitreihenanalyse (4 V/Ü, 6 LP);
- Zuverlässigkeit/Survival Analysis (4 V/Ü, 6 LP).

2 Empfohlene Modulbelegungen

Nachfolgend werden sinnvolle Kombinationen von Lehrveranstaltungen zur Modulbelegung der Lehrgebiete A bis E aufgeführt:

Lehrgebiet A: Algebra und Geometrie

- Algebraische Kurven und Funktionenkörper & Fortgeschrittene Methoden der Kryptographie
- Algebraische Grundlagen für Computerwissenschaften & Endliche Geometrie
- Konvexgeometrie & Asymptotische Theorie konvexer Körper
- Gitterpunkte in konvexen Mengen & Ausgewählte Kapitel der Geometrie der Zahlen

Lehrgebiet B: Analysis

- Geometrische Evolutionsgleichungen I & Geometrische Evolutionsgleichungen II
- Variationsmethoden I & Variationsmethoden II (Nichtlineare elliptische Differentialgleichungen)
- Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen & Variationsmethoden II
- Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen & Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen

Lehrgebiet C: Numerik

- Finite Elemente und unstetige Galerkin-Verfahren & Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen
- Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen & Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen
- Numerik zeitabhängiger Differentialgleichungen & Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen

Lehrgebiet D: Optimierung

- Fortgeschrittene Methoden der Diskreten Optimierung & Optimierung und Zufall
- Netzwerkoptimierung & Optimierung und Zufall
- Netzwerkoptimierung & Scheduling-Theorie
- Fortgeschrittene Methoden der Diskreten Optimierung & Scheduling-Theorie

Lehrgebiet E: Stochastik

- Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie & Weiterführende Mathematische Statistik
- Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie & Einführung in die Stochastischen Differentialgleichungen
- Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie & Analytische und asymptotische Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Weiterführende Mathematische Statistik & Lineare Statistische Modelle
- Weiterführende Mathematische Statistik & Zeitreihenanalyse

3 Spezialvorlesungen Mathematik

Lehrgebiet A: Algebra und Geometrie

Algebraische Kurven und Funktionenkörper

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Algebraische Kurven und Funktionenkörper
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Algebraische Kurven und Funkt.körper	4 SWS / 56 h	186h
Übungen zu Algebraische Kurven und Funktionenkörper	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:
Die Studierenden erlernen tieferliegende algebraische Methoden, deren Kenntnis für moderne und praxisrelevante Verfahren in Kryptographie und Codierungstheorie unerlässlich sind.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Algebraische Kurven als geometrische Objekte, rationale Funktionen auf Kurven, Morphismen und rationale Abbildungen zwischen Kurven. Interpretation mittels der Funktionenkörper. Satz von Riemann-Roch, spezielle Themen wie etwa Erweiterungen algebraischer Funktionenkörper oder Zetafunktionen und die Riemannsche Vermutung für Kurven über endlichen Köpern.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Modul Algebra.

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: W. Willems

Algebraische Grundlagen für Computerwissenschaften

Studiengang: Mathematik (Master)		
(Teil-)Modul: Algebraische Grundlagen für Computerwissenschaften		
Leistungspunkte: 9		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Algebraische Grundlagen für Computerwissenschaften	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zur Vorlesung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden erlernen tieferliegende algebraische Methoden, deren Kenntnis für moderne und praxisrelevante Anwendungen in Computerwissenschaften unerlässlich sind. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt: Arithmetik des endlichen Körpers, Abbildungen mit kryptographischen Anwendungen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik		
Voraussetzung für die Teilnahme: Lineare Algebra I und II, Algebra		
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung		
Modulverantwortlicher: G. Kyureghyan, A. Pott		

Endliche Geometrie

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Endliche Geometrie
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Endliche Geometrie	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zur Vorlesung Endliche Geometrie	1 SWS / 14 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sehen, wie klassische geometrische Konzepte (Geraden, Ebenen, Parallelität) auf endliche Strukturen übertragen werden. Sie erkennen, dass dadurch viele neue Phänomene auftreten, aber trotzdem die klassische geometrische Intuition hilfreich ist. Die Studierenden lernen neue Beweistechniken kennen, insbesondere die „Polynommethode".

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:

- Endliche projektive Ebenen
- Designs
- Differenzmengen
- Projektive Geometrie
- Codes und Geometrie

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Lineare Algebra I und II, Analysis I und II, Algebra (erwünscht)

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: A. Pott

Fortgeschrittene Methoden der Kryptographie

Studiengang: Mathematik (Master)

(Teil-)Modul: Fortgeschrittene Methoden der Kryptographie

Leistungspunkte: 6

Dauer des Moduls: ein Semester

Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Fortg. Meth. Kryptographie	3 SWS / 42 h	124h
Übungen zu Fortg. Meth. Kryptographie	1 SWS / 14 h	

Ziele und Kompetenzen:
Die Studierenden erlernen aktuelle, in der Praxis relevante Verfahren und Methoden der Public-Key Kryptographie samt ihren algorithmischen Aspekten.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Kryptographie basierend auf elliptischen Kurven: Gruppenbasierte kryptographische Primitive, diskretes Logarithmusproblem. Theorie der elliptischen Kurven. Kryptographie mit elliptischen Kurven. Spezielle Themen wie etwa Edwards Kurven, Paarungen, paarungsbasierte Primitive oder Angriffe und Komplexitätsaussagen.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Algebraische Kurven und Funktionenkörper.

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: W. Willems

Konvexgeometrie

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Konvexgeometrie
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Konvexgeometrie	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Konvexgeometrie	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Erwerb von geometrischen und analytischen Fähigkeiten zum Lösen von Extremalproblemen die konvexe Strukturen, z.B., konvexe Körper oder konvexe Funktionen, beinhalten und ausnutzen.

Die Studierenden entwickeln Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Symmetrisierungen, Brunn-Minkowski-Typ-Ungleichungen, John Ellipsoide, Brascamp-Lieb und Barthe Ungleichungen, Busemann-Petty Problem, Mahler-Vermutung

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Diskrete und Konvexe Geometrie

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: M. Henk

Gitterpunkte in konvexen Mengen

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Gitterpunkte in konvexen Mengen
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Gitterpunkte in konvexen Mengen	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Gitterpunkte in konvexen Mengen	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Erwerb von geometrischen und analytischen Fähigkeiten zum Untersuchen von Gitterpunktstrukturen in konvexen Mengen.

Die Studierenden entwickeln Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Polytopalgebra, Bewertungen, Exponentialsummen und Erzeugendenfunktionen, Dedekind Summen, (Rationale) Ehrhart Quasi-Polynome, lokale isoperimetrische Ungleichungen, Wills'sche Vermutung

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Diskrete und Konvexe Geometrie oder Geometrie der Zahlen

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: M. Henk

Asymptotische Theorie konvexer Körper

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Asymptotische Theorie konvexer Körper
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Asymp. Theorie konvexer Körper	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zu Asymp. Theorie konvexer Körper	1 SWS / 14 h	

Ziele und Kompetenzen:

Erwerb von geometrischen und analytischen Fähigkeiten zum Lösen von Extremalproblemen, die konvexe Strukturen in hochdimensionalen Räumen beinhalten und ausnutzen.

Die Studierenden entwickeln Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Isotropische Position, Satz von Dvoretzky, Fejes Toth's Wurstvermutung, l_p-Packungen, Blocking-Zahlen

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Konvexgeometrie

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: M. Henk

Ausgewählte Kapitel der Geometrie der Zahlen

Studiengang: Mathematik (Master)

(Teil-)Modul: Ausgewählte Kapitel der Geometrie der Zahlen

Leistungspunkte: 6

Dauer des Moduls: ein Semester

Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Ausge. Kap. der Geometrie der Zahlen	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zu Ausge. Kap. der Geometrie der Zahlen	1 SWS / 14 h	

Ziele und Kompetenzen:

Anhand von klassischen und aktuellen Problem aus der Geometrie der Zahlen soll den Studierenden das Zusammenwirken von Methoden und Konzepten aus verschiedenen Bereichen der Mathematik aufgezeigt werden.

Die Studierenden entwickeln Verständnis für strukturierte Problemlösung und logisches und systematisches Argumentieren. Sie verfügen über Fach- und Methodenkompetenzen sowie Kreativitätstechniken.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Aktuell variierend, z.B., Minkowski's Vermutung über das Produkt von Linearformen, Davenport's Vermutung über die Anomalität konvexer Körper und Sternkörper, Delsarte's Methode für Kugelpackungen, Mengensummen-Abschätzungen, Gitterpunkte und innere Volumina

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Konvexgeometrie oder Gitterpunkte in konvexen Mengen

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: M. Henk

Lehrgebiet B: Analysis

Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Analysis der Navier-Stokes-Gleichungen	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben vertiefte analytische Kenntnisse und Fertigkeiten. Sie erlernen an Hand eines grundlegenden Problems der Strömungsdynamik Modellierung und mathematische Diskussion eines angewandten Problems.

Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), Querverbindungen zwischen Physik und dem mathematischen Modell zu ziehen, zu abstrahieren, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Modellierung, schwache und starke Lösungen, globale Existenz schwacher Lösungen, verallgemeinerte Energieungleichung, Stokes-Operator und -Halbgruppe, Kurzzeitexistenz starker Lösungen, Außenraumproblem, globale Existenz schwacher Lösungen mit verallgemeinerter lokalisierter Energieungleichung, partielle Regularität gemäß Caffarelli-Kohn-Nirenberg, Leray-scher Struktursatz

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Partielle Differentialgleichungen, Funktionalanalysis

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: H.-Ch. Grunau

Geometrische Evolutionsgleichungen I

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Geometrische Evolutionsgleichungen I
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Geometrische Evolutionsgleichungen I	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Geometrische Evolutionsgleichungen I	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Theorie der 'Geometrischen Evolutionsgleichungen'. Sie erwerben Grundfertigkeiten in diesem Gebiet und können die Hauptfragen der Existenz, Eindeutigkeit und Regularität für eine große Klasse von parabolischen Gleichungen auf Mannigfaltigkeiten beantworten.

Die Studierende sind in der Lage, Literaturrecherche und Selbststudium zu betreiben.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:

A priori-Abschätzungen/Existenz/Regularität einer Lösung der Wärmeleitungsgleichung auf einer Riemannschen Mannigfaltigkeit, a priori-Abschätzungen/Existenz/Regularität einer Lösung einer linearen parabolischen Gleichung auf einer Mannigfaltigkeit, Maximumprinzipien auf Mannigfaltigkeiten.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Differentialgeometrie I, Partielle Differentialgleichungen I.

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: M. Simon

Geometrische Evolutionsgleichungen II

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Geometrische Evolutionsgleichungen II
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Geometrische Evolutionsgleichungen II	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zu Geometrische Evolutionsgleichungen II	1 SWS / 14 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Theorie der 'Nicht-linearen geometrischen Evolutionsgleichungen' mit den Hauptbeispielen Ricci-Fluss und mittlerer Krümmungsfluss.

Die Studierenden sind in der Lage, Kurzzeitexistenz, Eindeutigkeit und Regularität von Lösungen zum Ricci-Fluss und zum mittleren Krümmungsfluss sowie zu anderen Flüssen zu zeigen. Sie sind in der Lage, Literaturrecherche und Selbststudium zu betreiben.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:

Existenz/Regularität/a priori-Abschätzungen für Lösungen von nicht-linearen parabolischen Gleichungen auf Mannigfaltigkeiten, Existenz/Regularität/a priori Abschätzungen für Lösungen des Ricci-Flusses bzw. des mittleren Krümmungsflusses.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Geometrische Evolutionsgleichungen I

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: M. Simon

Variationsmethoden I

Studiengang: Mathematik (Master)
Modul: Variationsmethoden I
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester

Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Variationsmethoden I	4 SWS / 56 h	124 h
Übungen zu Variationsmethoden I	2 SWS / 28 h	62 h

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in einem Bereich der Analysis / nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen

Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungsprobleme mathematisch zu modellieren, zu abstrahieren, Problemlösungen selbstständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen, Literaturrecherche und -studium zu betreiben und damit die Inhalte der Vorlesungen und Übungen selbstständig zu vertiefen. Diese Vorlesung wird durch Variationsmethoden II zu einem Modul ergänzt. Dieses Modul führt bis an aktuelle Forschungsthemen heran und bereitet die Studierenden auf die Anfertigung einer Masterarbeit vor.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Direkte Methoden, Unterhalbstetigkeit, Minimalflächen – parametrisch und als Lipschitz-stetige Graphen, Hindernisprobleme, Sattelpunktmethoden, Minimierung unter Nebenbedingungen, Palais-Smale-Bedingung, mountain-pass-lemma, Reaktions-Diffusions-Gleichung, nichtlineare Wellengleichung, symmetrische Willmoreflächen.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik, auch als Teilmodul belegbar

Voraussetzung für die Teilnahme:
Fundierte Analysis-Kenntnisse, über die Grundkurse hinaus etwa im Umfang einer Vorlesung über Funktionalanalysis oder Partielle Differentialgleichungen.

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: H.-Ch. Grunau

Variationsmethoden II (nichtlineare elliptische Differentialgleichungen)

Studiengang: Mathematik (Master)

Modul: Variationsmethoden II (nichtlineare elliptische Differentialgleichungen)

Leistungspunkte: 6

Dauer des Moduls: ein Semester

Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (integr. Übung) Variationsmethoden II	4 SWS / 56 h	124 h

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in einem Bereich der Analysis / nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen

Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungsprobleme mathematisch zu modellieren, zu abstrahieren, Problemlösungen selbstständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen, Literaturrecherche und -studium zu betreiben und damit die Inhalte der Vorlesungen und Übungen selbstständig zu vertiefen. Dieses Modul führt bis an aktuelle Forschungsthemen heran und bereitet die Studierenden auf die Anfertigung einer Masterarbeit vor.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Grenzfälle von Kompaktheit, kritisches Wachstum, Brezis-Nirenberg-Problem, globales Kompaktheitslemma von Struwe, Yamabe-Problem, instabile Flächen vorgeschriebener mittlerer Krümmung.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik, auch als Teilmodul belegbar

Voraussetzung für die Teilnahme:
Fundierte Analysis-Kenntnisse, über die Grundkurse hinaus etwa im Umfang einer Vorlesung über Funktionalanalysis oder Partielle Differentialgleichungen.
Variationsmethoden I

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: H.-Ch. Grunau

Lehrgebiet C: Numerik

Finite Elemente und unstetige Galerkin-Verfahren

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Finite Elemente und unstetige Galerkin-Verfahren
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung FE und unstetige Galerkin-Verfahren	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu FE und unstetige Galerkin-Verfahren	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sind mit modernen Diskretisierungskonzepten vertraut und werden an den Stand aktueller Forschung herangeführt.

Sie verstehen die mathematischen Werkzeuge zur theoretischen Absicherung und praktischen Realisierung von Finiten-Elemente Verfahren. Sie können Algorithmen für spezielle Anwendungen entwickeln und programmtechnisch auf dem Computer realisieren.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Die Vorlesung behandelt weiterführende Aspekte der Finiten Elemente Methode und unstetiger Galerkin-Verfahren (dG-Verfahren). Dazu gehören: Numerische Integration, Isoparametrische Finite Elemente, Finite Elemente Methoden vom upwind Typ, Stromlinien-Diffusions-Methode, Diskretisierung instationärer Probleme, Finite Elemente Methoden für Sattelpunktsprobleme, Elemente höherer Ordnung, nicht-konforme Elemente, spezielle Löser, ´multi-level´-Verfahren.

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Grundkenntnisse der Finite-Elemente Methode

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: L. Tobiska

Numerik zeitabhängiger Differentialgleichungen

Studiengang: Mathematik (Master)

(Teil-)Modul: Numerik zeitabhängiger Differentialgleichungen

Leistungspunkte: 6

Dauer des Moduls: ein Semester

Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	112 h
Übungen	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über moderne numerische Methoden zur Lösung von DGL-Systemen und zeitabhängigen partiellen Differentialgleichungen.

Sie erlernen die Entwicklung und mathematische Analyse von Diskretisierungsverfahren auf der Basis unstetiger und stetiger Galerkin-Methoden und erwerben in den zugehörigen Übungen Fähigkeiten bei der Programmierung der Verfahren auf der Basis von MATLAB.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Beispiele für mathematische Modelle zeitabhängiger Prozesse in Natur und Technik, analytische und numerische Stabilitätskonzepte für DGL-Systeme (z.B. A- und L-Stabilität, Lyapunov-Funktion), Entwicklung und Analyse von Zeitdiskretisierungen für DGL-Systeme auf der Basis von discontinuous Galerkin Methoden (dG) oder continuous Galerkin-Petrov Methoden (cGP), Semi-Diskretisierung im Ort von zeitabhängigen partiellen DGL mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode, Anwendung auf die Modelle der Wärmeleitungsgleichung und der instationären inkompressiblen Navier-Stokes-Gleichungen

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Grundkenntnisse in den Gebieten gewöhnliche DGL (Theorie und Numerik), partielle DGL (Sobolev-Räume) und Finite-Elemente-Methoden

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: F. Schieweck

Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung: 4 SWS / 56 h — 124 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die numerische Lösung von Strömungsproblemen basierend auf dem Modell der inkompressiblen Navier–Stokes Gleichungen. Sie erlernen Diskretisierungsmethoden mit Hilfe der Methode der Finten Elemente und erwerben in den zugehörigen Übungen Techniken der Programmierung von Finite-Elemente-Methoden auf der Basis von MATLAB.
Inhalt: Modell der inkompressiblen Stokes- und Navier-Stokes-Gleichungen, Funktionenräume und Zerlegung von Vektorfeldern, abstrakte Behandlung von Sattelpunktsproblemen, LBB-stabile Finite-Elemente-Paare, Anwendung auf das Stokes-Problem, Stabilisierung für hohe Reynolds-Zahlen, Behandlung instationärer Probleme, iterative Verfahren für die entstehenden großen Gleichungssysteme
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse in den Gebieten Funktionalanalysis und Finite-Elemente-Methoden
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: F. Schieweck

Lehrgebiet D: Optimierung

Fortgeschrittene Methoden der Diskreten Optimierung

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Fortgeschrittene Methoden der Diskreten Optimierung
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Fortgeschrittene Methoden der DO	4 SWS / 56 h	186 h
Übungen zu Fortgeschrittene Methoden der DO	2 SWS / 28 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden werden methodisch und inhaltlich an aktuelle Forschungsthemen der diskreten Optimierung herangeführt.

Die Studierenden sind in der Lage, Methoden aus verschiedenen Bereichen der Mathematik einzusetzen, um strukturelle und algorithmische Fragestellungen der ganzzahligen Optimierung zu bearbeiten.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Vertiefung der strukturellen Grundlagen der Schnittebenentheorie; erweiterte Formulierungen für ganzzahlige Optimierungsprobleme; gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme; Einsatz von Erzeugendenfunktionen in der ganzzahligen Optimierung; Ansätze in der nicht-linearen ganzzahligen Optimierung

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Grundkenntnisse Lineare Algebra, Analysis, Optimierung, Ganzzahlige Lineare Optimierung

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: V. Kaibel

Netzwerkoptimierung

Studiengang: Mathematik (Master)
Modul: Netzwerkoptimierung
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung Netzwerkoptimierung: 4 SWS / 56 h; 372 h Übungen zu Netzwerkoptimierung: 2 SWS / 28 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden lernen, verschiedene Konzepte und Algorithmen der mathematischen Optimierung zur Lösung von Planungsproblemen in Netzwerken anzuwenden, zu kombinieren und weiter zu entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, strukturelle und algorithmische Kenntnisse in Lösungen praxisnaher Aufgabenstellungen umzusetzen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Die Vorlesung aus dem Bereich der Diskreten Optimierung befasst sich mit NP-schweren Optimierungsproblemen auf Graphen und Netzwerken, die in verschiedenen Anwendungsbereichen (wie z.N. Telekommunikation, Transport und Verkehr, Logistik) auftreten. Behandelt werden u. A. Standortplanungs- und Zuordnungsprobleme, Graphenzusammenhangsprobleme und der Entwurf (ausfallsicherer) Netze, fraktionale und ganzzahlige Mehrgüterflüsse, Touren- und Routenoptimierung sowie Graphenfärbungs- und Frequenzplanungsprobleme. Die vorgestellten mathematischen Konzepte und Techniken umfassen kombinatorische Algorithmen und Heuristiken, Methoden der linearen und gemischt-ganzzahligen Optimierung, Approximationsalgorithmen, sowie Techniken der stochastischen und robusten Optimierung.
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse Lineare Optimierung, Kombinatorische Optimierung, Ganzzahlige Lineare Optimierung
Prüfungsvorleistung / Prüfung: Leistungsnachweise / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: A. Bley, V. Kaibel

Optimierung und Zufall

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Optimierung und Zufall
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Optimierung und Zufall	3 SWS / 42 h	124 h
Übungen zu Optimierung und Zufall	1 SWS / 14 h	

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden lernen, Zufall als Entwurfs- und Analyseelement für Optimierungsalgorithmen zu nutzen.

Die Studierenden sind in der Lage, Methoden aus der Wahrscheinlichkeitstheorie zur Modellierung, Lösung und Bewertung von Verfahren einzusetzen.

Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

Inhalt:
Randomisierte Algorithmen für Optimierungsprobleme wie z.B. Lineare Optimierung, Schnittprobleme in Graphen, aufspannende Bäume; moderne Analysemethoden wie Smoothed-Analysis; Grundkonzepte der stochastischen Optimierung

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Grundkenntnisse Lineare Algebra, Analysis, Stochastik, Optimierung

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher: V. Kaibel

Scheduling-Theorie

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Scheduling-Theorie
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit — Selbststudium Vorlesung Einführung in die Scheduling-Theorie: 3 SWS / 42 h — 124 h Übungen zu Einführung in die Scheduling-Theorie: 1 SWS / 14 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten über die exakte und approximative Lösung von Scheduling-Problemen. Sie erlernen typische Beweistechniken. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Reihenfolgeprobleme zu modellieren und selbständig Problemlösungen zu erarbeiten sowie Literaturrecherche und -studium zu betreiben. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Klassifikation und Komplexität von Scheduling-Problemen, Basisalgorithmen zur exakten und approximativen Lösung, Einstufige Scheduling-Probleme, Mehrstufige Scheduling-Probleme, Problemerweiterungen
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse in Kombinatorischer Optimierung
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: F. Werner

Lehrgebiet E: Stochastik

Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie
Leistungspunkte: 9
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: | | Präsenzzeit | Selbststudium | Vorl. Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie — 4 SWS / 56 h — 186 h Übungen — 2 SWS / 28 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Wahrscheinlichkeitstheorie, die die Modellierung komplexer zufälligen Vorgänge ermöglichen sowie das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Maß- und Integrationstheorie: allgemeine Maßräume, Maßfortsetzung, Maßintegrale, Konvergenz, L_p-Räume, Bildmaße, Maße mit Dichten; Maßtheoriebasierte Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie: bedinge Erwartungen und bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Maße auf unendlichen Produkträumen, charakteristische Funktionen, Konvergenzsätze, Gauß- und Poisson-Prozesse
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: G. Christoph, N. Gaffke, R. Schwabe

Weiterführende Mathematische Statistik

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Weiterführende Mathematische Statistik
Leistungspunkte: 9 (mit Übung) bzw. 6 (ohne Übung)
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: — Präsenzzeit — Selbststudium Vorl. Weiterführende Mathematische Statistik — 4 SWS / 56 h — 186 h Übungen — 2 SWS / 28 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der statistischen Modellierung und der Theorie der statistischen Analyse; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Stichprobenraum, parametrische und nichtparametrische Modellierung, spieltheoretische Ansätze, Entscheidungs- und Risikofunktion, Randomisierung, Suffizienz und Vollständigkeit, optimale Entscheidungsregeln, Bayes- und Minimax-Regeln, Zulässigkeit, a priori-Verteilung und Bayes-Risiko, Bayes-Schätzungen und Bayes-Tests, Invarianz und Äquivarianz
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Kenntnisse der Mathematischen Statistik (BSc)
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: G. Christoph, N. Gaffke, R. Schwabe

Lineare Statistische Modelle

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Lineare Statistische Modelle
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit Selbststudium Vorlesung/Übung Lineare Statistische Modelle 4 SWS / 56 h 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Theorie der statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur beim Vorliegen erklärender Variablen; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Regression und faktorielle Modelle, Methode der Kleinsten Quadrate und das Gauß-Markov-Theorem, Varianz- und Kovarianzanalyse, zufällige Effekte und verallgemeinerte lineare Modelle, Versuchsplanung
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Mathematischen Statistik
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: N. Gaffke, R. Schwabe

Multivariate Statistik

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Multivariate Statistik
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: | | Präsenzzeit | Selbststudium | Vorlesung/Übung Multivariate Statistik — Präsenzzeit: 4 SWS / 56 h — Selbststudium: 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Theorie der statistischen Analyse von Daten unterschiedlichsten Herkunft und Struktur bei mehrdimensionalen Beobachtungen; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Statistische Analyse mehrdimensionaler Daten, Wachstumskurven, multivariate Varianzanalyse, Ähnlichkeits- und Distanzmaße, Diskriminanzanalyse, Cluster-Analyse, Hauptkomponentenanalyse, Faktorenanalyse
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Mathematischen Statistik
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: N. Gaffke, R. Schwabe

Asymptotische und Nichtparametrische Statistik

Studiengang: Mathematik (Master)		
(Teil-)Modul: Asymptotische und Nichtparametrische Statistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung/Übung Asymptotische und Nichtparametrische Statistik	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Theorie der statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt: Konsistenz von Schätzern und Tests, asymptotische Normalität, Maximum-Likelihood-Schätzer, Least-Squares-Schätzer, Bootstrap-Verfahren; nichtparametrische Modelle, Schätzungen und Tests für Quantile, Permutationstests, Rangtests, Anpassungstests (insb. Kolmogorov-Smirnov- und Chi-Quadrat-Tests), Ansätze der robusten Statistik		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik		
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Mathematischen Statistik		
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung		
Modulverantwortlicher: N. Gaffke, R. Schwabe		

Analytische und asymptotische Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie

Studiengang: Mathematik (Master)
Modul: Analytische und asymptotische Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: | | Präsenzzeit | Selbststudium | Vorlesung/Übung Analytische und asymptotische Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie | 4 SWS / 56 h | 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie stochastischer Prozesse, die die Modellierung komplexer zufälligen zeitabhängiger Vorgänge ermöglichen sowie das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Konvergenzarten in der Stochastik, Lemma von Borel-Cantelli, Null-Eins-Gesetze, Gesetze der großen Zahlen, Drei-Reihensatz von Kolmogorov, charakteristische Funktionen, Umkehrformeln, zentraler Grenzwertsatz, Satz von Glivenko-Cantelli, Satz vom iterierten Logarithmus, asymptotische Entwicklungen
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: G. Christoph

Erneuerungstheorie

Studiengang: Mathematik (Master)
Modul: Erneuerungstheorie
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Vorlesung/Übung Erneuerungstheorie — Präsenzzeit: 4 SWS / 56 h — Selbststudium: 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Erneuerungstheorie; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Erneuerungsprozesse, Laplace-Transformierte, Erneuerungsgleichung, asymptotisches Verhalten der Erneuerungsfunktion (Satz von Blackwell), abgeleitete Größen (Alter, Restlebensdauer), verschobene und stationäre Erneuerungsprozesse, Schranken für die Erneuerungsfunktion, bewertete Erneuerungsprozesse, Anwendungen in Bedienmodellen
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: M. Burkschat, W. Kahle

Modelle geordneter Daten

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Modelle geordneter Daten
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung/Übung Modelle geordneter Daten: 4 SWS / 56 h — 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der stochastischen Modellierung mit ausgewählten Modellen geordneter Daten; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Ordnungsstatistiken, Rekorde, Rekordzeiten, Grenzverteilungen für normalisierte Extrema und Rekorde, Anwendungen von Ordnungsstatistiken und Rekorden, Erweiterungen beider Modelle in unterschiedliche Richtungen
Verwendbarkeit der Veranstaltung: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: M. Burkschat

Einführung in die Stochastischen Differentialgleichungen

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Einführung in die Stochastischen Differentialgleichungen
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 4 SWS / 56 h — Selbststudium: 124 h Vorlesung/Übung Einführung in die Stochastischen Differentialgleichungen
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie stochastischer Prozesse, die die Modellierung komplexer zufälligen zeitabhängiger Vorgänge ermöglichen sowie das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Analytische Eigenschaften des Wiener-Prozesses, Brownsche Brücke, Geometrische Brownsche Bewegung, bedingte Erwartung und Martingale, Ito- und Stratonovich-Integral, Ito-Lemma, Stochastische Differentialgleichungen
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastischer Prozesse
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: G. Christoph

Versicherungsmathematik

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Versicherungsmathematik
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: zwei Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung/Übung Personenversicherung: 2 SWS / 28 h / 62 h Vorlesung/Übung Sachversicherung: 2 SWS / 28 h / 62 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten zur stochastischen Modellierung komplexer und zufälliger Vorgänge insbesondere im Bereich der Finanz- und Versicherungsmathematik; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen
Inhalt: Aktuarielle Modelle der Personen- und Sachversicherung, Ausscheideordnungen und Sterbetafeln, fondsgebundene Versicherungen, Prognoseverfahren in der Versicherung, Reserveprozesse, Prinzipien der Prämienkalkulation, Methoden der Risikoteilung
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / Klausur oder mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: B. Heiligers

Finanzmathematik

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Finanzmathematik
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung/Übung Finanzmathematik: 4 SWS / 56 h / 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie stochastischer Differentialgleichungen, die die Modellierung des Wertes komplexer Finanzderivate ermöglichen sowie die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Gründliche einführende Darstellung der Prinzipien und Methoden der Derivatebewertung aus mathematischer Sicht: Finanzmarktmodelle in diskreter Zeit, Stochastiche Grundlagen stetiger Märkte, Derivatebewertung im Black-Scholes-Modell, Short Rate Modelle, Risikomaße (Sensivitäten) und Hedging.
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: W. Kahle

Zeitreihenanalyse

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Zeitreihenanalyse
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung/Übung Zeitreihenanalyse: 4 SWS / 56 h — 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie stochastischer Prozesse, die die Modellierung komplexer zufälliger zeitabhängiger Vorgänge ermöglichen sowie die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Beschreibende Verfahren der Zeitreihenanalyse, Wahrscheinlichkeitsmodelle für Zeitreihen (Lineare stochastische Prozesse: MA, AR, ARMA, Prozesse mit langem Gedächtnis, Zustandsraummodelle), Prognoseverfahren, Statistische Analyse, Nichtlineare Prozesse (ARCH, GARCH).
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: W. Kahle, R. Schwabe

Zuverlässigkeit/Survival Analysis

Studiengang: Mathematik (Master)
(Teil-)Modul: Zuverlässigkeit/Survival Analysis
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit / Selbststudium Vorlesung/Übung Zuverlässigkeit/Survival Analysis: 4 SWS / 56 h, 124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik, die die Modellierung komplexer zufälliger Vorgängen in angewandten Gebieten ermöglichen sowie die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.
Inhalt: Parametrische und nichtparametrische Lebensdauerverteilungen, Ausfallmodelle, Schätzungen und Tests bei zensierten Daten, Proportional Hazard und Accelerated Life Testing, Mischverteilungen und Frailty-Modelle, Monotone Systeme.
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / mündliche Prüfung
Modulverantwortlicher: M. Burkschat, W. Kahle

4 Projekt

Studiengang: Mathematik (Master)
Modul: Projektmodul
Leistungspunkte: 6
Dauer des Moduls: ein Semester
Arbeitsaufwand:

	Kontaktzeit	Selbststudium
Bearbeiten des Projektes	ca. 20 h	ca. 160 h

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, sich unter Anleitung eines Dozenten oder einer Dozentin in eine individuell vorgegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Dies schließt eigenständige Literaturrecherche sowie das Studium englischsprachiger Literatur ein. Sie können die im Laufe des Projekts erzielten Resultate in schriftlicher Form zusammenfassen und einordnen.

Inhalt:

Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin. Die Projektarbeit kann beispielsweise darin bestehen, dass der oder die Studierende eine Auswahl von wissenschaftlichen Arbeiten studiert oder ein numerisches Verfahren implementiert und die entsprechenden Resultate in geeigneter Form aufbereitet.

Verwendbarkeit des Moduls:
Pflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres; weitere Voraussetzungen nach Angabe des Dozenten oder der Dozentin

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / Projektbericht

Modulverantwortlicher: alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik

5 Seminar

Studiengang: Mathematik (Master)
Teilmodul: Seminar
Leistungspunkte: 3
Dauer des Moduls: ein Semester

Arbeitsaufwand:

	Präsenzzeit	Selbststudium
Seminar nach Wahl aus dem vorhandenen Lehrangebot	2 SWS / 28 h	62 h

Ziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können sich ein fortgeschrittenes mathematisches Thema selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden erarbeiten. Dies schließt eigenständige Literaturrecherche sowie das Studium – auch englischsprachiger – (Original-)Literatur ein. Sie sind in der Lage, komplexe mathematische Inhalte zu organisieren, didaktisch aufzubereiten und mittels moderner Medien zu präsentieren. Darüber hinaus können sie über die mathematischen Resultate mit anderen Teilnehmern und Teilnehmerinnen diskutieren.

Inhalt:

Nach Ankündigung des Dozenten oder der Dozentin

Verwendbarkeit des Moduls:
Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik

Voraussetzung für die Teilnahme:
Je nach Themenwahl werden unterschiedliche Vorkenntnisse aus dem Bachelor–bzw. Master–Studiengang Mathematik vorausgesetzt.

Prüfungsvorleistung / Prüfung:
– / Vergabe des Seminarscheins aufgrund von regelmäßiger Teilnahme, erfolgreichem Vortrag und evtl. schriftlicher Ausarbeitung

Modulverantwortlicher: alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik

6 Praktikum

Studiengang: Mathematik (Master)
Teilmodul: Praktikum
Leistungspunkte: 12
Dauer des Moduls: 8 Wochen
Arbeitsaufwand: Praktische Tätigkeit 320 h Erstellen des Praktikumsberichtes 40 h
Ziele und Kompetenzen: Das Praktikum hat das Ziel, die Studierenden mit Anwendungen der Mathematik im industriellen oder Dienstleistungsbereich bekannt zu machen. Die Studierenden sind in der Lage, sich aktiv in der Berufswelt zu orientieren und verfügen über erste anwendungsorientierte Kompetenzen in ihrem Studienfach. Darüber hinaus dient das Praktikum dem besseren Verständnis des Lehrangebotes und soll die Motivation für das Studium fördern.
Inhalt: Die Studierenden erhalten Einblick in die Anwendung mathematischer Methoden zur Lösung praxisbezogener Probleme wirtschaftlicher, technischer oder organisatorischer Art, z. B. in der industriellen Forschung und Entwicklung, im Bereich Finanz- und Versicherungswesen, in der Informationstechnologie oder in der öffentlichen Verwaltung. Dies geschieht typischerweise im Rahmen der eigenständigen Bearbeitung eines Projektes bzw. der Mitarbeit in einem Projekt. Darüber hinaus gewinnen die Studierenden Einblicke in Betriebsabläufe und -organisation sowie in Aspekte von Mitarbeiterführung und Management.
Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik
Voraussetzung für die Teilnahme: keine
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / Vergabe der Credits nach Vorlage des Praktikumsnachweises und Anfertigen eines Praktikumsberichtes.
Modulverantwortlicher: A. Pott (Praktikumsbeauftragter)

7 Masterarbeit

Studiengang: Mathematik (Master)		
Modul: Masterarbeit		
Leistungspunkte: 30		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Kontaktzeit	Selbststudium
Anfertigen der Masterarbeit	ca. 50 h	ca. 850 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig ein anspruchsvolles mathematisches Thema auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden bearbeiten. Sie sind in der Lage, komplexe mathematische Sachverhalte zu ordnen und zu gliedern, um sie in schriftlicher Form zu präsentieren. Sie können ihre Resultate reflektieren und in den wissenschaftlichen Kontext einordnen. In der Verteidigung können die Studierenden ihre wissenschaftlichen Aktivitäten in einem prägnanten Vortrag darstellen und diesbezügliche Fragen beantworten.		
Inhalt: Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin		
Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik		
Voraussetzung für die Teilnahme: Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres; weitere Voraussetzungen nach Angabe des Dozenten oder der Dozentin		
Prüfungsvorleistung / Prüfung: – / Begutachtung der Masterarbeit, Kolloquium		
Modulverantwortlicher: alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik		

8 Belegungen im Anwendungsfach

Anwendungsfach Informatik

Modulbelegung für das Anwendungsfach Informatik

Studienrichtung Mathematik:

Lehrveranstaltungen im Umfang von **18 CP** aus **zwei** der folgenden Schwerpunkte des FIN-Masterprogramms:

- Algorithmen und Komplexität
- Bilder und Medien
- Computational Intelligence
- Sicherheit und Kryptologie

Studienrichtung Computermathematik:

Lehrveranstaltungen im Umfang von **30 CP** aus **drei** der folgenden Schwerpunkte des FIN-Masterprogramms:

- Algorithmen und Komplexität
- Bilder und Medien
- Computational Intelligence
- Sicherheit und Kryptologie

Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Informatik*.[2]
Weitere Belegungen sind auf Antrag möglich.

[2] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2616-p-114.html

Anwendungsfach Elektrotechnik

Modulbelegung für das Anwendungsfach Technik (Elektrotechnik)

Studienrichtung Mathematik:

Lehrveranstaltungen im Umfang von **18 CP** aus dem Wahlpflichtbereich des Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik oder aus dem Master Elektrotechnik und Informationstechnik.

Studienrichtung Technomathematik:

Lehrveranstaltungen im Umfang von **30 CP** aus dem Wahlpflichtbereich des Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik oder aus dem Master Elektrotechnik und Informationstechnik.

Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik*.[3] sowie im *Modulhandbuch Master Elektrotechnik und Informationstechnik*.[4]

[3] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2410-p-114.html
[4] http://www.eit.ovgu.de/eit_media/Studiendokumente/Master+ETIT+_+Modulhandbuch+%282010_03_11%29.pdf

Anwendungsfach Mechanik

Modulbelegung für das Anwendungsfach Technik (Maschinenbau)

Studienrichtung Mathematik:

Lehrveranstaltungen im Umfang von **18 CP** aus dem Vertiefungsbereich des Bachelor Maschinenbau oder aus dem Programm des Master Maschinenbau.

Studienrichtung Technomathematik:

Lehrveranstaltungen im Umfang von **30 CP** aus dem Vertiefungsbereich des Bachelor Maschinenbau oder aus dem Programm des Master Maschinenbau.

Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Bachelor Maschinenbau*.[5] sowie im *Modulhandbuch Master Maschinenbau*.[6]

[5] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2430-p-114.html
[6] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2632-p-114.html

Anwendungsfach Physik

Modulbelegung für das Anwendungsfach Physik

18 CP aus den folgenden Lehrveranstaltungen:

- Einführung in die Nichtlineare Dynamik (4 SWS, 6 CP)
- Thermodynamik und Statistik (4 SWS, 6 CP)
- Einführung in die Halbleiterphysik (3 SWS, 5 CP)
- Einführung in die Physik der weichen Materie (Soft Matter) (3 SWS, 5 CP)
- Statistik und Quantenstatistik (6 SWS, 9 CP)
- Fortgeschrittene Quantenmechanik (3 SWS, 5 CP)
- Computational Physics (3 SWS, 4 CP)
- Kosmologie (3 SWS, 4 CP)
- Allgemeine Relativitätstheorie (3 SWS, 4 CP)

Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft

Modulbelegung für das Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft

Studienrichtung Mathematik:

Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von **18 CP** aus dem Wahlpflichtbereich des Masters BWL/Business Economics zu wählen. Seminare sind von der Wahl ausgeschlossen.
Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Master BWL/Business Economics*.[7]

Studienrichtung Wirtschaftsmathematik: Ausrichtung BWL

Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von **30 CP** aus dem Wahlpflichtbereich des Masters BWL/Business Economics zu wählen. Seminare sind von der Wahl ausgeschlossen.
Die Lehrveranstaltungen müssen aus mindestens zwei verschiedenen Profilierungsschwerpunkten stammen.
Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Master BWL/Business Economics*.[8]

Studienrichtung Wirtschaftsmathematik: Ausrichtung VWL

Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von **30 CP** aus dem Pflicht- und/oder Wahlpflichtangebot des Masters VWL/International Economics and Policy Consulting zu wählen. Dabei sind das Modul „Methods for Economists“ und Seminare von der Wahl ausgeschlossen.
Die Modulbeschreibungen finden Sie im *Modulhandbuch Master VWL/International Economics and Policy Consulting*.[9]

[7] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2602-p-114.html
[8] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-2602-p-114.html
[9] http://www.bekanntmachungen.ovgu.de/-media_id-5638-p-114.html