



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Inhaltsverzeichnis

100	Pflichtmodule	3
10070	Analysis 3	4
11760	Analysis 1	6
11770	Analysis 2	8
11780	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	10
11790	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	12
11800	Grundlagen der Computermathematik	14
200	Basismodule	16
11810	Topologie	17
11820	Numerische Mathematik 1	19
11830	Wahrscheinlichkeitstheorie	21
300	Aufbaumodule	23
11840	Geometrie	24
11850	Numerische Mathematik 2	26
11860	Höhere Analysis	28
11870	Mathematische Statistik	30
11880	Mathematisches Seminar	32
14620	Algebra	34
400	Vertiefungsmodule	36
14630	Gruppentheorie	37
14640	Algebraische Zahlentheorie	39
14650	Darstellung endlichdimensionaler Algebren	41
14660	Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen	43
14670	Lie-Gruppen	45
14680	Algebraische Topologie	47
14690	Inzidenzgeometrie	49
14700	Riemannsche Geometrie	51
14710	Funktionsanalysis	53
14720	Dynamische Systeme	55
14730	Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik	57
14740	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)	59
14750	Einführung in die Optimierung	61
14760	Finite Elemente	63



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

14770	Approximation und Geometrische Modellierung	65
14780	Stochastische Prozesse	67
14790	Nichtparametrische Statistik	69
14800	Finanzmathematik	71
500	Ergänzungsmodule	73
14810	Computeralgebra	74
14820	Elementare Zahlentheorie	76
14830	Hyperbolische Geometrie	78
14840	Diskrete Geometrie	80
14850	Sobolevräume	82
14860	Lineare Optimierung	84
14870	Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen	86
14880	Modellierung mit Differentialgleichungen	88
14890	Angewandte Statistik	90
14900	Stochastische Differentialgleichungen	92
14910	Berechenbarkeit und Komplexität	94
600	Schlüsselqualifikationen fachaffin	95
800	Nebenfach	96
900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend	97



Modul 100 Pflichtmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	10070	Analysis 3
	11760	Analysis 1
	11770	Analysis 2
	11780	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
	11790	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
	11800	Grundlagen der Computermathematik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Modul 10070 Analysis 3

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200003
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Timo Weidl

Dozenten: • Timo Weidl

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul im 3. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie.
- Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.
- Abstraktion und mathematische Argumentation.
- Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.

Inhalt:

Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.

Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.

Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differentierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül

Literatur / Lernmaterialien:

Walter Rudin, Analysis
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 1
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 100701 Vorlesung Analysis 3
- 100702 Übung Analysis 3

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben:
Präsenzstunden: 63 h
Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h
Prüfungsvorbereitung: 20 h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

schriftlich, Dauer 120 Minuten

Grundlagen für ... :

- 11820 Numerische Mathematik 1
- 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie
- 11840 Geometrie
- 11860 Höhere Analysis

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10071 Analysis 3

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Physik
- B.Sc. Simulation Technology
- M.Sc. Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Modul 11760 Analysis 1

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Timo Weidl

Dozenten:

- Timo Weidl
- Christian Rohde
- Christof Eck

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul im 1. o. 3. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen.
- Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis.
- Abstraktion und mathematische Argumentation.

Inhalt:

Grundlagen der Mathematik, Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlenbereiche, Strukturen in reellen und komplexen Vektorräumen, Folgen, Konvergenz, Abbildungen, Stetigkeit, Kompaktheit, Gleichmäßigkeit. Elementare Funktionen reeller und komplexer Variablen. Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Reihen.

Literatur / Lernmaterialien:

Walter Rudin, Analysis
G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 117601 Vorlesung Analysis 1
- 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Insgesamt 300 h, die sich wie folgt ergeben:
Präsenzstunden: 84 h
Vor-/Nachbereitungszeit: 196 h
Prüfungsvorbereitung: 20 h

Studienleistungen:

Studienleistung: Übungsschein als Prüfungsvoraussetzung,

Prüfungsleistungen:

schriftlich, Dauer 120 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 11761 Analysis 1

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Physik
- B.Sc. Technikpädagogik
- B.Sc. Simulation Technology
- M.Sc. Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Modul 11770 Analysis 2

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Timo Weidl

Dozenten:

- Timo Weidl
- Christian Rohde
- Christof Eck

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Pflichtmodul im 2. Fachsemester*

Lernziele:

- Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen.
- Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis.
- Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften.
- Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten.

Inhalt: Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Potenzreihen, Funktionenfolgen und das Vertauschen von Grenzwerten, Spezielle Funktionen, Mehrdimensionale Differentialrechnung.

Literatur / Lernmaterialien: Walter Rudin, Analysis
G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2
G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 117701 Vorlesung Analysis 2
- 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2

Abschätzung
Arbeitsaufwand: Insgesamt 240 h, die sich wie folgt ergeben:
Präsenzstunden: 63 h
Vor-/Nachbereitungszeit: 157 h
Prüfungsvorbereitung: 20 h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen: *Übungsschein als Prüfungsvoraussetzung*

Prüfungsleistungen: *schriftlich, Dauer 120 Minuten*

Prüfungsnummer/n und
-name: • 11771 Analysis 2

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Physik
- B.Sc. Technikpädagogik
- B.Sc. Simulation Technology
- M.Sc. Technikpädagogik

**Modul 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Richard Dipper

Dozenten: •

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul im 1. Fachsemester

Lernziele:

- Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen.
- Selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises.
- Umgang mit abstrakten algebraischen Konstruktionen.
- Selbständiges Lösen mathematischer Probleme sowie präzises Formulieren in der Mathematik.
- Abstraktion und mathematische Argumentation.

Inhalt:

Mengen und Relationen, Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Determinante, Eigenwerte und -vektoren, Affine, euklidische und unitäre Räume, Quadriken und Hauptachsentransformation.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 117801 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (LAAG 1)
- 117802 Übungen zur Vorlesung (LAAG 1)

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 157h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 240h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:	<i>Übungsschein(V) und Scheinklausur (120 min)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
Exportiert durch:	Fakultät für Mathematik und Physik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Physik• B.Sc. Technikpädagogik• M.Sc. Technikpädagogik

**Modul 11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Richard Dipper

Dozenten: •

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul im 2. Fachsemester

Lernziele:

- Sicherer Umgang mit Gruppen, Multilinearer Algebra und Normalformen von Matrizen.
- Selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises.
- Umgang mit abstrakten algebraischen Konstruktionen.
- Selbständiges Lösen mathematischer Probleme sowie präzises Formulieren in der Mathematik.
- Abstraktion und mathematische Argumentation.

Inhalt:

Transformationsgruppen in der Geometrie, projektive Räume und Kegelschnitte, Multilineare Algebra, Klassifikation endlich erzeugter abelscher Gruppen, Normalformen von Endomorphismen insbesondere kanonisch rationale Form und Jordanform, Elementarteiler

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 117901 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (LAAG 2)
- 117902 Übungen zur Vorlesung LAAG 2

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 84h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 196h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 300h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:	<i>Übungsschein(V) und Scheinklausur (120 min)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11791 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
Exportiert durch:	Fakultät für Mathematik und Physik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Physik• B.Sc. Technikpädagogik• M.Sc. Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Modul 11800 Grundlagen der Computermathematik

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080300001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	-
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Pflichtmodul im 1. und 2. Fachsemester*

Lernziele:

- Elementare Kenntnisse im Umgang mit fachspezifischer Software und einer Programmiersprache.
- Lösung von Anwendungsproblemen mit Mathematik als Werkzeug.

Inhalt: **Lehrveranstaltung Mathematik am Computer:** Basistechniken am Computer (Unix, Latex,...), Einführung in Mathematiksoftware (Mathematica, Maple, Matlab,...)

Lehrveranstaltung Programmierkurs : Einführung in eine Programmiersprache (z.B. C, Fortran,...) als Blockkurs.

Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra: Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118001 Vorlesung Mathematik am Computer und Programmierkurs
- 118002 Tutorium mit praktischen Übungen am Computer
- 118003 Vorlesung NLA
- 118004 Übungen NLA

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 117h
Gesamt: 180h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:	<i>Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik am Computer und Programmierkurs, Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (USL).</i> <i>Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra:</i> <i>Studienleistung: Übungsschein (V)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11801 Grundlagen der Computermathematik
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Physik



Modul 200 Basismodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	11810	Topologie
	11820	Numerische Mathematik 1
	11830	Wahrscheinlichkeitstheorie

**Modul 11810 Topologie**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Eisermann

Dozenten:

- Dozenten des Instituts für Geometrie und Topologie
- Dozenten des Instituts für Algebra & Zahlentheorie

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Wahlmodul im 3. Fachsemester

Lernziele:

- Grundkenntnisse der Topologie und ihrer Anwendungen.
- Sicherer Umgang mit topologischen Konstruktionen und Begriffen.
- Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.
- Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation.
- Verständnis der Bedeutung der Topologie als strukturelle Grundlage anderer mathematischer Bereiche.

Inhalt: Grundkonzepte der allgemeinen Topologie (metrische Räume, Konvergenz, topologische Räume, stetige Abbildungen, Unterräume, Quotientenräume, Trennungssaxiome, Zusammenhang, Kompaktheit), Homotopie, simpliziale Komplexe und simpliziale Approximation, Präsentation einer Gruppe durch Erzeuger und Relationen, Fundamentalgruppe, Überlagerungen, geometrische Anwendungen, Klassifikation der geschlossenen Flächen.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118101 Vorlesung Topologie
- 118102 Übungen zur Vorlesung Topologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:ca 70h. Vor-/Nacharbeit, Selbststudium: ca 180h. Prüfungsvorbereitung:ca 20h. Gesamt:270h.
Studienleistungen:	<i>Studienleistung: Übungsschein (V)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>schriftliche Prüfung, Dauer 120 Minuten</i>
Grundlagen für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 11810 Topologie
Medienform:	Tafel & Kreide, Papier & Stift, evtl. weitere Medien
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11811 Topologie
Exportiert durch:	Institut für Geometrie und Topologie
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Physik• M.Sc. Technikpädagogik

**Modul 11820 Numerische Mathematik 1**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080300002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum: *Wahlmodul im 3. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis fundamentaler numerischer Algorithmen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulations-techniken.
- Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.
- Abstraktion und mathematische Argumentation.

Inhalt: Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: Approximation, Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation, Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren), Nichtlineare Gleichungssysteme (Fixpunktsatz, Klasse der Newtonverfahren).

Optimierung: Abstiegsverfahren, Monte-Carlo-Verfahren, Optimierung unter Nebenbedingungen.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen: • 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I
• 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I

Abschätzung
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:	<i>Übungsschein (V)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11821 Numerische Mathematik 1
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Physik• M.Sc. Technikpädagogik

**Modul 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian H. Hesse

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Wahlmodul im 3. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis grundlegender wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte und Fähigkeit, diese in den Anwendungen einzusetzen.
- Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.
- Abstraktion und mathematische Argumentation.

Inhalt: Entwicklung und Untersuchung mathematischer Modelle für zufallsabhängige Vorgänge: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Erwartungswerte, Verteilungen, Dichten, Charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, Martingale, Stochastische Konvergenzbegriffe,

Gesetz der großen Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118301 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie
- 118302 Übungen zur Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h
Gesamt: 270h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11831 Wahrscheinlichkeitstheorie
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Mathematik• M.Sc. Technikpädagogik



Modul 300 Aufbaumodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	11840	Geometrie
	11850	Numerische Mathematik 2
	11860	Höhere Analysis
	11870	Mathematische Statistik
	11880	Mathematisches Seminar
	14620	Algebra



Modul 11840 Geometrie

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kühnel

Dozenten: • Felipe Leitner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Aufbaumodul im 4. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis der analytischen Grundlagen der Geometrie,
- Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie bzw. tieferes Verständnis des axiomatischen Aufbaus der Geometrie.
- Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Geometrie.

Inhalt:

Schwerpunkt Differentialgeometrie:

Kurven und Flächen, Frenet-Gleichungen, Krümmungen, Minimal-flächen, innere Geometrie von Flächen, Parallelismus, Geodätische, Theorema Egregium, Satz von Gauss-Bonnet.

Schwerpunkt Synthetische Geometrie:

Grundlagen der Inzidenzgeometrie, Metrische Inzidenzgeometrie auf axiomatischer Basis (z.B. Verallgemeinerung der euklidischen Geometrie). Synthetische Deduktion geometrischer Sätze aus den Axiomen, Bewegungsgruppen, Klassifikation aller Modelle, Beschreibung durch metrische Vektorräume, Kennzeichnung der klassischen Geometrien.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118401 Vorlesung Geometrie
- 118402 Übungen zur Vorlesung Geometrie



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten oder schriftlich, 120 Minuten

Details werden in der Vorlesung bekanntgegeben!

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 11841 Geometrie

Exportiert durch:

Institut für Geometrie und Topologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• B.Sc. Mathematik

**Modul 11850 Numerische Mathematik 2**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080300003
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Aufbaumodul im 4. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken.
- Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.

Inhalt:

Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution),

Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II
- 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:	<i>Übungsschein (V)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11851 Numerische Mathematik 2
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik



Modul 11860 Höhere Analysis

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200004
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Timo Weidl

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Aufbaumodul im 4. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis und Umgang mit der komplexen Analysis, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analyse.
- Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.

Inhalt: Komplexe Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differentierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamentalsatz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül, konforme Abbildungen und deren Anwendungen, Laplace-Transformation und deren Anwendungen. Fourier-Reihen und Fourier-Transformation: Dini-Kriterien, klassische Konvergenzsätze der Fourierreihen, Hilberträume und Orthonormalsysteme, Fourierreihen im Lebesgueraum, Fejersche Summation, Fouriertransformation in Schwartzräumen, Einfache partielle DGL, Separation von Variablen, Methode von Fourier.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118601 Vorlesung Höhere Analysis
- 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

schriftlich, Dauer 120 Minuten oder mündlich, Dauer 30 Minuten. Der Dozent kündigt innerhalb der ersten 4 Wochen der Vorlesungszeit den Prüfungsmodus an.

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 11861 Höhere Analysis

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 11870 Mathematische Statistik**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian H. Hesse

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Aufbaumodul im 4. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis statistischer Test- und Schätzverfahren, Fähigkeit zur statistischen Datenanalyse.
- Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Stochastik.

Inhalt: Entwicklung und Beurteilung von Methoden, mit denen aus Beobachtungsdaten auf zugrunde liegende stochastische Vorgänge geschlossen werden kann: Grundbegriffe der Statistik, parametrische und nichtparametrische Hypothesentests, Punkt- und Bereichsschätzungen, Dichte- und Regressionsschätzungen, datenanalytische Verfahren.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 118701 Vorlesung Mathematische Statistik
- 118702 Übungen zur Vorlesung Mathematische Statistik

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11871 Mathematische Statistik
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik



Modul 11880 Mathematisches Seminar

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080300004
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum: *Pflichtmodul im 4. und 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Fähigkeit zur Erarbeitung der Inhalte eines mathematischen Textes.
- Fähigkeit zum freien Vortrag über den Inhalt.
- Stärkung der Diskussionsfähigkeit zu mathematischen Themen.

Inhalt: Die Themen der Lehrveranstaltungen Proseminar und Hauptseminar werden zu allen am Fachbereich vertretenen Themenbereichen vergeben.

Literatur / Lernmaterialien: Wird zu jeder Lehrveranstaltung einzeln bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 118801 Vortrag 1 basierend auf ausgewählter mathematische Literatur und Diskussion
- 118802 Vortrag 2 basierend auf ausgewählter mathematische Literatur und Diskussion

Abschätzung
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138h
Gesamt: 180h

Studienleistungen: *Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (USL).*

Prüfungsleistungen: *Projektvorstellung, Dauer 30 Minuten*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 11881 Mathematisches Seminar

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Mathematik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Modul 14620 Algebra

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100003
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Richard Dipper

Dozenten: • Dozenten der Mathematik

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Aufbaumodul im 4. Fachsemester*

Lernziele: • Erwerb grundlegender Techniken der modernen Algebra.
• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Algebra.

Inhalt: Theorie algebraischer Gleichungen, Körpererweiterungen, Galoisstheorie und Anwendungen, insbesondere Konstruktionen mit Zirkel und Lineal und die allgemeine Gleichung n-ten Grades.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen: • 146201 Vorlesung Algebra
• 146202 Übungen zur Vorlesung Algebra

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*

Prüfungsleistungen: *schriftlich, Dauer 120 min*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14621 Algebra

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Mathematik



Modul 400 Vertiefungsmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	14630	Gruppentheorie
	14640	Algebraische Zahlentheorie
	14650	Darstellung endlichdimensionaler Algebren
	14660	Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen
	14670	Lie-Gruppen
	14680	Algebraische Topologie
	14690	Inzidenzgeometrie
	14700	Riemannsche Geometrie
	14710	Funktionsanalysis
	14720	Dynamische Systeme
	14730	Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik
	14740	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
	14750	Einführung in die Optimierung
	14760	Finite Elemente
	14770	Approximation und Geometrische Modellierung
	14780	Stochastische Prozesse
	14790	Nichtparametrische Statistik
	14800	Finanzmathematik



Modul 14630 Gruppentheorie

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400004
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kimmerle

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• N.N.• Hermann Hähl• Wolfgang Kühnel• Wolfgang Kimmerle• Wolfgang Rump
-----------	---

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">• Erlernen der Strukturtheorie von Gruppen und ihrer Umsetzung zur Lösung konkreter Fragestellungen.• Verständnis einer Gruppe als zentraler Begriff der Symmetrie.• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.
------------	--

Inhalt:	Permutationsgruppen, Lineare Gruppen, Erweiterungstheorie, Kohomologie von Gruppen, Satz von Zassenhaus, Auflösbarkeitskriterien, Kristallographische Gruppen
---------	---

Literatur / Lernmaterialien:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
------------------------------	---------------------------------------

Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 146301 Vorlesung Gruppentheorie• 146302 Übungen zur Vorlesung Gruppentheorie
----------------------------------	---

Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h
--------------------------------	--



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:	<i>Übungsschein (V)</i>
Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 14631 Gruppentheorie
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik

**Modul 14640 Algebraische Zahlentheorie**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100004
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Rump

Dozenten:

- Wolfgang Rump
- Wolfgang Kimmerle

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Vertiefung der Kenntnisse über den Aufbau des Zahlensystems und seiner Erweiterung.
- Verständnis globaler und lokaler Methoden der Arithmetik.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt: Arithmetik Algebraischer Zahlkörper, Reziprozitätsgesetz, Primstellen und ihre Verzweigung, Lokale Theorie

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 146401 Vorlesung Algebraische Zahlentheorie
- 146402 Übungen zur Vorlesung Algebraische Zahlentheorie

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14641 Algebraische Zahlentheorie

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100005
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Richard Dipper

Dozenten:

- Richard Dipper
- Wolfgang Kimmerle
- Wolfgang Rump

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Grundsätzliche Strukturtheorie halbeinfacher Algebren und ihrer Darstellungen.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt: Algebren mit Kettenbedingungen, Darstellungen von Algebren, Satz von Jordan-Hölder, Jacobsonradikal, Sätze von Wedderburn, Satz von Krull-Azumaya-Schmidt, Projektiv unzerlegbare Moduln, Cartanmatrix, Zerlegungsmatrizen endlicher Gruppen.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 146501 Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren
- 146502 Übungen zur Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14651 Darstellung endlichdimensionaler Algebren

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14660 Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Richard Dipper

Dozenten:

- Richard Dipper
- Wolfgang Kimmerle
- Wolfgang Rump

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Vertiefungsmodul Mathematik im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Grundsätzliche Strukturtheorie linearer Darstellungen endlicher Gruppen und deren Anwendungen in den Naturwissenschaften.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt: Operationen von Gruppen auf Mengen und Permutationsdarstellungen, Wedderburn Theorie halbeinfacher Algebren, Satz von Maschke, Lineare Darstellungen endlicher Gruppen über Körpern der Charakteristik Null, Charakter und Charaktertafeln von endlichen Gruppen.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 146601 Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen
- 146602 Übungen zur Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270 h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen:

Studienleistung: Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistung: mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14661 Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik



Modul 14670 Lie-Gruppen

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400005
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kühnel

Dozenten:

- N.N.
- Hermann Hähl
- Wolfgang Kühnel
- Wolfgang Kimmerle

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis von Lie-Gruppen in Zusammenhang mit Anwendungen in Geometrie, Algebra und Analysis.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Lineare Gruppen, Abstrakte Lie-Gruppen, zugehörige Lie- Algebra, adjungierte Darstellung, Exponentialabbildung, Untergruppen und Quotienten, Überlagerungen, Killing-Form, kompakte, einfache und halbeinfache Lie-Gruppen und -Algebren.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 146701 Vorlesung Lie-Gruppen
- 146702 Übungen zur Vorlesung Lie-Gruppen

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*

Prüfungsnummer/n und
-name: • 14671 Lie-Gruppen

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen : • ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik

**Modul 14680 Algebraische Topologie**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Eisermann

Dozenten:

- N.N.
- Hermann Hähl
- Wolfgang Kühnel
- Wolfgang Kimmerle

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis der Grundlagen der algebraischen Topologie.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra bzw. Geometrie, die als Grundlage es Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen

Inhalt:

Grundkonzepte der algebraischen Topologie, Homologie- bzw. Kohomologietheorie, Homotopietheorie, Berechnung topologischer Invarianten.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 146801 Vorlesung Algebraische Topologie
- 146802 Übungen zur Vorlesung Algebraische Topologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h

Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*

Prüfungsnummer/n und
-name: • 14681 Algebraische Topologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen : • ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik

**Modul 14690 Inzidenzgeometrie**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400007
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hermann Hähl

Dozenten:

- Markus Stroppel
- Hermann Hähl

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis wichtiger Typen von Inzidenzstrukturen.
- Erfahrungen mit der Wechselwirkung zwischen Inzidenzstrukturen und ihren Automorphismengruppen.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt: Ausgewählte Inzidenzstrukturen (z.B. projektive Ebenen, Gebäude, Kreisgeometrien, etc.), Automorphismengruppen, Struktur- und Klassifikationssätze.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 146901 Vorlesung Inzidenzgeometrie
- 146902 Übungen zur Vorlesung Inzidenzgeometrie

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik



Modul 14700 Riemannsche Geometrie

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400008
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kühnel

Dozenten:

- Wolfgang Kühnel
- Eberhard Teufel

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Verständnis der Riemannschen Geometrie, insbesondere im Hinblick auf die Relativitätstheorie.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Riemannscher Zusammenhang, Exponentialbildung, Tensorfelder, Krümmungstensor und Schnittkrümmung, Räume konstanter Krümmung, Einstein-Räume

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147001 Vorlesung Riemannsche Geometrie
- 147002 Übung Riemannsche Geometrie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik



Modul 14710 Funktionsanalysis

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200005
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Timo Weidl

Dozenten:

- Sabine Poeschel
- Peter H. Lesky
- Timo Weidl
- Marcel Griesemer

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.

Inhalt:

Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147101 Vorlesung Funktionalanalysis
- 147102 Übung Funktionalanalysis



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 14711 Funktionsanalysis

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• B.Sc. Mathematik



Modul 14720 Dynamische Systeme

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jürgen Pöschel

Dozenten:

- Peter H. Lesky
- Timo Weidl
- Marcel Griesemer

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und „well posedness“, Gleichgewichtspunkte, Stabilität, die Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, die Hopf-Bifurkation, invariante Mannigfaltigkeiten.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147201 Vorlesung Dynamische Systeme
- 147202 Übung Dynamische Systeme

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 14721 Dynamische Systeme
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik

**Modul 14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080300005
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Anna-Margarete Sändig

Dozenten:

- Barbara Wohlmuth
- Anna-Margarete Sändig
- Christian Rohde

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung**Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis*

Lernziele:

- Herleitung von Grundgleichungen der Festkörper- und Strömungsmechanik.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Einige Elemente der Vektor- und Tensoranalysis, Beschreibung der Deformation eines Körpers und der Bewegung eines Systems, Euler- und Lagrange-Koordinaten, Transporttheorem, Erhaltungsgleichungen, Konstitutive Gleichungen, Strömungen, Elastizität.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147301 Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik
- 147302 Übungen zur Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14731 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Mathematik

**Modul 14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080300006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

Dozenten:

- Barbara Wohlmuth
- Christian Rohde
- Barbara Kaltenbacher

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.

Inhalt:

Modellierung:

- Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen.

Analysis:

- Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten.

Numerik:

- Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen, Gittererzeugung.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen
- 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 14741 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung,
Analysis, Simulation)

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik

**Modul 14750 Einführung in die Optimierung**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600003
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Barbara Kaltenbacher

Dozenten:

- N.N.
- Barbara Kaltenbacher

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnisse der wichtigsten numerischen Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und Verständnis der Konvergenzanalyse dieser Verfahren.
- Modellierung von Anwendungsbeispielen als Optimierungsaufgaben, sowie Implementierung am Computer.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt: Konvexität, Abstiegsverfahren, Schrittweitensteuerung, Konvergenzraten, Gradientenverfahren, Newtonverfahren, Quasi Newton Verfahren, CG- Verfahren, Trust Region Verfahren, Ableitungs-berechnung, Direkte Suchmethoden.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 147501 Vorlesung Einführung in die Optimierung
- 147502 Übungen zur Vorlesung Einführung in die Optimierung

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*

Prüfungsleistungen: *Prüfungsleistung: mündlich, Dauer 30 Minuten.*

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14751 Einführung in die Optimierung

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik



Modul 14760 Finite Elemente

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080500001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Klaus Höllig

Dozenten:

- Klaus Höllig
- Barbara Wohlmuth

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnisse in der Approximation elliptischer Randwertprobleme mit Finiten Elementen, Theorie und Implementierung numerischer Verfahren.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Theoretische Grundlagen:

- Sobolev-Räume, elliptische Probleme, Ritz-Galerkin-Verfahren, Satz von Lax-Milgram, Fehlerabschätzungen.

Basis-Funktionen:

- Netzgenerierung, Typen Finiter Elemente, Approximationseigenschaften, Datenstrukturen.

Anwendungen:

- Poisson-Problem mit verschiedenen Randbedingungen, lineare Elastizität, Platten und Schalen.

Mehrgitterverfahren:

- hierarchische Basen, Implementierung, Konvergenz.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147601 Vorlesung Finite Elemente
- 147602 Übung Finite Elemente

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

schriftlich, Dauer 120 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14761 Finite Elemente

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik



Modul 14770 Approximation und Geometrische Modellierung

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080500002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Klaus Höllig

Dozenten: • Klaus Höllig

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Rechnergestützte Darstellung von Kurven und Flächen mit Hilfe der Bezier-Form und des B-Spline-Kalküls.
- Kenntnis und Anwendung grundlegender Approximationsmethoden und geometrischer Algorithmen.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Numerik bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Bezier-Form:

- Bernstein-Basis, polynomiale und rationale Bezier-Kurven.

B-Splines:

- Algorithmen, Spline-Funktionen, Interpolation und Fehlerabschätzungen;

Spline-Kurven:

- Kontroll-Polygone, geometrische Approximationsmethoden;

Multivariate Splines:

- Typen multivariater B-Splines, Flächenmodellierungstechniken.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147701 Vorlesung Approximation und geometrische Modellierung
- 147702 Übung Approximation und geometrische Modellierung



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

schriftlich, Dauer 120 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 14771 Approximation und Geometrische Modellierung

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik



Modul 14780 Stochastische Prozesse

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600004
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian H. Hesse

Dozenten:

- N.N.
- Jürgen Dippon
- Christian H. Hesse
- Barbara Kaltenbacher

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse.
- Fähigkeit zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Markov-Ketten mit Anwendungen, Irrfahrten, Erneuerungstheorie, Warteschlangen, Markov-Prozesse (Diffusions-, Wiener-, Markovsche Sprung-, Poisson-, Verzweigungs-, Geburts- und Todesprozesse), Stationäre Prozesse, Gauß-Prozesse.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147801 Vorlesung Stochastische Prozesse
- 147802 Übung Stochastische Prozesse

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*

Prüfungsnummer/n und
-name: • 14781 Stochastische Prozesse

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen : • ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik

**Modul 14790 Nichtparametrische Statistik**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600005
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian H. Hesse

Dozenten:

- Jürgen Dippon
- Christian H. Hesse

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Beurteilung und Klassifikation hochdimensionaler statistischer Schätzprobleme.
- Wahl geeigneter Schätzverfahren.
- Beherrschung von Methoden zur theoretischen Untersuchung asymptotischer Fragestellungen und zur optimalen Wahl von Designparametern.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Mathematik der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Verschiedene Verfahren zur Dichteschätzung, Dekonvolution, Mustererkennung und Regression; Konsistenz, universelle Konsistenz, Konvergenzgeschwindigkeit, asymptotische Verteilungen; Anwendungsbeispiele.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 147901 Vorlesung Nichtparametrische Statistik
- 147902 Übung Nichtparametrische Statistik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 270h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*

Prüfungsleistungen: *Prüfungsleistung: mündlich, Dauer 30 Minuten.*

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14791 Nichtparametrische Statistik

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14800 Finanzmathematik**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jürgen Dippon

Dozenten:

- Jürgen Dippon
- Christian H. Hesse

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Vertiefungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Verständnis grundlegender Vorgehensweisen der Finanzmathematik, insbesondere bei der Bewertung verschiedener Finanzprodukte.
- Fähigkeit zur Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte auf Praxisbeispielen.
- Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.

Inhalt:

Finanzmärkte, derivat Instrumente, Arbitrage, vollständige Märkte. Risikoneutrale Bewertung, äquivalente Martingalmaße. Zeitdiskrete Modelle, Cox-Ross-Rubinstein-Modell, Amerikanische Optionen. Zeitstetige Modelle, stochastische Integrale, Ito-Formel, stochastische Differentialgleichungen. Black-Scholes-Modell, Bewertung verschiedener Optionen, unvollständige Märkte. Zinsstrukturmodelle.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 148001 Vorlesung Finanzmathematik
- 148002 Übung Finanzmathematik



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 270h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 14801 Finanzmathematik

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik



Modul 500 Ergänzungsmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	14810	Computeralgebra
	14820	Elementare Zahlentheorie
	14830	Hyperbolische Geometrie
	14840	Diskrete Geometrie
	14850	Sobolevräume
	14860	Lineare Optimierung
	14870	Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen
	14880	Modellierung mit Differentialgleichungen
	14890	Angewandte Statistik
	14900	Stochastische Differentialgleichungen
	14910	Berechenbarkeit und Komplexität



Modul 14810 Computeralgebra

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400009
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kimmerle

Dozenten:

- Wolfgang Kimmerle
- Wolfgang Rump

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis von Algorithmen und konstruktiver Beweistechnik.
- Symbolisches exaktes Rechnen mit algebraisch ganzen Zahlen und Polynomen.
- Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra.

Inhalt: Elementarteileralgorithmus, Groebner Basen, Algorithmische Gruppen- und Zahlentheorie mit GAP, Berechnung von Charaktertafeln, Anwendungen in der kombinatorischen Topologie.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 148101 Vorlesung Computeralgebra
- 148102 Übung Computeralgebra

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 180h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14811 Computeralgebra

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14820 Elementare Zahlentheorie**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080100007
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Brüdern

Dozenten:

- Jörg Brüdern
- Rainer Dietmann

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Entwickeln eines Grundverständnisses für Primzahlverteilung und diophantische Gleichungen.
- Kenntnis von historischen Leistungen des 19. Jahrhunderts (Gauss, Dirichlet).
- Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra.

Inhalt:

Vertiefung der Teilbarkeitslehre der Algebra, quadratische Reste und Reziprozitätsgesetz, quadratische Zahlkörper, Grundprinzipien der Geometrie der Zahlen.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 148201 Vorlesung Elementare Zahlentheorie
- 148202 Übung Elementare Zahlentheorie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 180h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*

Prüfungsnummer/n und
-name: • 14821 Elementare Zahlentheorie

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen : • ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik



Modul 14830 Hyperbolische Geometrie

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hermann Hähl

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Markus Stroppel• Hermann Hähl• Wolfgang Kühnel• Wolfgang Kimmerle• Eberhard Teufel
-----------	--

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<i>Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester</i>
--	---

Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnis der grundlegenden Elemente der hyperbolischen Geometrie.• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Geometrie.
------------	--

Inhalt:	Modelle der hyperbolischen Geometrie, Längen- und Winkelmessung, Flächeninhalt. Klassifikation und Beschreibung der Isometrien. Trigonometrie, Krümmung.
---------	--

Literatur / Lernmaterialien:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
------------------------------	--

Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 148301 Vorelesung Hyperbolische Geometrie• 148302 Übung Hyperbolische Geometrie
----------------------------------	--

Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h
-----------------------------	--

Studienleistungen:	<i>Übungsschein (V)</i>
--------------------	-------------------------



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*

Prüfungsnummer/n und
-name: • 14831 Hyperbolische Geometrie

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen : • ohne Absch Lehramt
• B.Sc. Mathematik



Modul 14840 Diskrete Geometrie

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080400011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kühnel

Dozenten:

- N.N.
- Markus Stroppel
- Hermann Hähl
- Wolfgang Kimmerle
- Eberhard Teufel

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis der grundlegenden Elemente der diskreten Geometrie, Fähigkeit zur Anwendung von Techniken der diskreten Geometrie.
- Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Geometrie.

Inhalt:

Konvexe Polytope, Kombinatorische Geometrie.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 148401 Vorlesung Diskrete Geometrie
- 148402 Übung Diskrete Geometrie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 180h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14841 Diskrete Geometrie

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik



Modul 14850 Sobolevräume

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200007
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Timo Weidl

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Jürgen Pöschel• Peter H. Lesky• Timo Weidl• Anna-Margarete Sändig• Marcel Griesemer• Christian Rohde
-----------	---

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräumen und Distributionen.• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Analysis.
------------	--

Inhalt:	Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltungen, schwache Ableitungen und deren Eigenschaften, die Ungleichung von Friedrichs, Erweiterungssätze, beschränkte und kompakte Integraloperatoren auf Lebesgue-Räumen, Einbettungssätze, Satz über äquivalente Normen, Spureinbettungen. Räume D und S , Distributionen und deren Eigenschaften, Konvergenz, Ableitungen von Distributionen, Faltungen, Fouriertransformation, Fundamentallösungen, Hilbert-Räume.
---------	---

Literatur / Lernmaterialien:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
------------------------------	---------------------------------------

Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 148501 Vorlesung Sobolevräume• 148502 Übung Sobolevräume
-------------------------------------	---



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 180h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14851 Sobolevräume

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14860 Lineare Optimierung**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600007
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Barbara Kaltenbacher

Dozenten:

- N.N.
- Barbara Kaltenbacher

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnisse der wichtigsten Algorithmen und deren Konvergenzanalyse.
- Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik.

Inhalt: Polyeder, Dualität und Optimalität, Simplex-Verfahren, Innere Punkte Methoden, Semidefinite Programme. Modellierung von praktischen linearen Optimierungsproblemen, Implementierung am Computer.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 148601 Vorlesung Lineare Optimierung
- 148602 Übung Lineare Optimierung

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 180h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*

Prüfungsleistungen: *mündlich, Dauer 30 Minuten*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14861 Lineare Optimierung

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14870 Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600008
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Barbara Kaltenbacher

Dozenten:

- N.N.
- Barbara Kaltenbacher

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Verständnis der theoretischen hinreichenden und notwendigen Optimalitätsbedingungen.
- Kenntnisse der wichtigsten Optimierungsverfahren für restringierte Probleme.
- Nachvollziehen der Konvergenzanalyse.
- Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik.

Inhalt: Optimalitätsbedingungen, Quadratische Programme, Penalty- und Barriere-Methoden, Exakte Penalty-Funktionen, Multiplier-Penalty-Methoden, SQP Verfahren. Modellierung von Anwendungsbeispielen, Implementierung am Computer

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 148701 Vorlesung Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen
- 148702 Übung Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 180h

Studienleistungen: *Übungsschein (V)*



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14871 Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14880 Modellierung mit Differentialgleichungen**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080200008
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Guido Schneider

Dozenten:

- Anna-Margarete Sändig
- Christian Rohde
- Guido Schneider

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: *Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester*

Lernziele:

- Kenntnis elementarer Modellierungsmethoden mit Differentialgleichungen.
- Beurteilung von mathematischen Modellen zur Abbildung der Realität.
- Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik.

Inhalt: Herleitung einfacher Differentialgleichungsmodelle in den Naturwissenschaften, insbesondere in der Biologie und den Wirtschaftswissenschaften: Wachstumsprozesse, Räuber-Beute-Modelle. Reaktions-Diffusions Gleichungen, Entdimensionalisierung, qualitatives Verhalten, asymptotische Modelle.

Literatur / Lernmaterialien: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 148801 Vorlesung Modellierung mit Differentialgleichungen
- 148802 Übung Modellierung mit Differentialgleichungen

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h
Prüfungsvorbereitung: 20h
Gesamt: 180h



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14881 Modellierung mit Differentialgleichungen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14890 Angewandte Statistik**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600009
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jürgen Dippon

Dozenten:

- Jürgen Dippon
- Christian H. Hesse

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis der wichtigsten Verfahren und Versuchsplanung.
- Fähigkeit zur Aufstellung problemangepasster statistischer Modelle.
- Sicheres Beherrschen der statistischen Programmiersprache R.
- Fundierte Interpretation der Ergebnisse.
- Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Stochastik.

Inhalt:

Verallgemeinerte lineare Modelle mit festen und zufälligen Effekten, Überlebenszeitanalyse, multivariate Analysis, nicht-parametrische Klassifikation und Regression, robuste Verfahren, räumliche Statistik, multiples Testen, Fallzahlberechnung

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 148901 Vorlesung Angewandte Statistik
- 148902 Übung Angewandte Statistik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 180h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 14891 Angewandte Statistik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• ohne Absch Lehramt• B.Sc. Mathematik

**Modul 14900 Stochastische Differentialgleichungen**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	080600010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jürgen Dippon

Dozenten:

- Jürgen Dippon
- Christian H. Hesse

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Ergänzungsmodul im 5. Fachsemester

Lernziele:

- Kenntnis der Theorie stochastischer Differentialgleichungen.
- Beherrschen analytischer und numerischer Lösungsmethoden.
- Modellierung von stochastischen dynamischen Problemen aus Natur, Technik und Wirtschaft.
- Erweiterung der Wissensbasis in dem Bereich Stochastik.

Inhalt:

Stochastische Integrale, Kettenregel von Ito, Existenz- und Eindeutigkeitssatz stochastischer Differentialgleichungen, analytische Methoden, schwache und starke Approximation, asymptotische Eigenschaften, rechnerunterstützte Methoden.

Literatur / Lernmaterialien:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 149001 Vorlesung Stochastische Differentialgleichungen
- 149002 Übung Stochastische Differentialgleichungen

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h

Prüfungsvorbereitung: 20h

Gesamt: 180h

Studienleistungen:

Übungsschein (V)



Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Prüfungsleistungen:

mündlich, Dauer 30 Minuten.

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 14901 Stochastische Differentialgleichungen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- ohne Absch Lehramt
- B.Sc. Mathematik

**Modul 14910 Berechenbarkeit und Komplexität**

Studiengang:	[105]	Modulkürzel:	050420010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

-
-

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 149101 Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität
- 149102 Übung Berechenbarkeit und Komplexität

Prüfungsnummer/n und -name:

- 14911 Berechenbarkeit und Komplexität



Modul 600 Schlüsselqualifikationen fachaffin

zugeordnet zu: Studiengang



Modul 800 Nebenfach

zugeordnet zu: Studiengang



Modul 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

zugeordnet zu: Studiengang
