

Modulkatalog Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien Jenaer Modell

105 Mathematik

PO-Version 2025

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

FMI-IN0006	Berechenbarkeit und Komplexität	3
FMI-IN0030	Kryptologie	5
FMI-MA0113	Knoten und niedrigdimensionale Mannigfaltigkeiten	7
FMI-MA0144	Codierungstheorie	9
FMI-MA0243	Funktionentheorie 1	11
FMI-MA0244	Gewöhnliche Differentialgleichungen	12
FMI-MA0402	Fraktale Geometrie	14
FMI-MA0442	Fraktale Geometrie	16
FMI-MA0444	Konvexe und metrische Geometrie - 6 LP	18
FMI-MA0445	Mathematische Methoden der klassischen Mechanik - 6 LP	20
FMI-MA0446	Klassische Differentialgeometrie - 6 LP	21
FMI-MA0450	Integralgeometrie	23
FMI-MA0708	Verfahren der Versicherungs- und Finanzmathematik	25
FMI-MA1276	Aperiodische Ordnung	27
FMI-MA3005	Praktische Mathematik und Modellierung: Wissenschaftliches Rechnen	28
FMI-MA3006	Praktische Mathematik und Modellierung: Optimierung	30
FMI-MA3007	Elementare Methoden der Numerischen Mathematik	31
FMI-MA3008	Geometrie für Lehramtsstudierende	33
FMI-MA3009	Analysis 1	34
FMI-MA3010	Analysis 2	35
FMI-MA3011	Analysis 3	37
FMI-MA3015	Elementare Geometrie	39
FMI-MA3023	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	41
FMI-MA3028	Markov-Ketten und stochastische Simulation	43
FMI-MA3029	Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	44
FMI-MA3030	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	46
FMI-MA3035	Seminar 1 (Proseminar)	48
FMI-MA3046	Topologie für Lehramtsstudierende	50
FMI-MA3050	Algebra für Lehramtsstudierende	51
FMI-MA3051	Kombinatorik für Lehramtsstudierende	53

FMI-MA3052	Fortgeschrittene Analysis für Lehramtsstudierende	55
FMI-MA3053	Algebra und Zahlentheorie für Lehramtsstudierende	57
FMI-MA3055	Simpliziale Homologie für Lehramtsstudierende	59
FMI-MA3056	Seminar 2	61
FMI-MA3057	Einführung in die Programmierung	62
FMI-MA4003	Didaktik der Mathematik A-Gy	63
FMI-MA4004	Didaktik der Mathematik C (Begleitseminar im Praxissemester)	65
FMI-MA5001	Vorbereitungsmodul 1, schriftliche Prüfung	67
FMI-MA5003	Vorbereitungsmodul 3 (Didaktik der Mathematik B)	68
FMI-MA5012	Vorbereitungsmodul 2, mündliche Prüfung	69
FMI-MA5210	Ausgewählte Themen der Reinen Mathematik	71
FMI-MA5211	Ausgewählte Themen der Reinen Mathematik	73
FMI-MA5220	Ausgewählte Themen der Angewandten Mathematik, Stochastik und Informatik	75
FMI-MA5221	Ausgewählte Themen der Angewandten Mathematik, Stochastik und Informatik	77
FMI-MA5230	Ausgewählte Themen zu Grundlagen und Didaktik der Mathematik	79
FMI-MA5231	Ausgewählte Themen zu Grundlagen und Didaktik der Mathematik	81
FMI-MA5004	Wissenschaftliche Hausarbeit Mathematik	83
	Abkürzungen	84

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Modul FMI-IN0006 Berechenbarkeit und Komplexität	
Modulcode	FMI-IN0006
Modultitel (deutsch)	Berechenbarkeit und Komplexität
Modultitel (englisch)	Computability and Complexity
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mathematik Lehramt: Informatik darf nicht das zweite Unterrichtsfach sein!
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BSc: FMI-IN0013 Diskrete Strukturen IMLG, MLR: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 079 LA Regelschule Informatik: Pflichtmodul - 079 LA RS (Erweiterung) Informatik: Pflichtmodul - 105 LA Regelschule Mathematik (PO-V. 2007): Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik+Informatik) - 105 LA Regelschule Mathematik (RS300): Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik/Stochastik/Informatik) - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik (RS300): Wahlpflichtmodul - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik/Informatik) - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik) - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Wahlpflichtmodul (BAN: SP Optimierung) - 221 B.Sc. Bioinformatik: Pflichtmodul (Informatik) - 679 B.Sc. Angewandte Informatik: Pflichtmodul (Konto A)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Formale Sprachen und Automaten (u.a. Chomsky-Hierarchie, Grammatiken und Automaten, Turingmaschinen) - Berechenbarkeit und Komplexität (u.a. Hauptsatz der Algorithmentheorie, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit, NPSchwere Probleme)
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse in Theoretischer Informatik. Befähigung zum Einsatz von Modellierungswerkzeugen wie Automaten und Grammatiken Einsicht in die Grenzen der Berechenbarkeit.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls) 100%
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	U. Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefasst, Spektrum, Akademischer Verlag.

Modul FMI-IN0030 Kryptologie	
Modulcode	FMI-IN0030
Modultitel (deutsch)	Kryptologie
Modultitel (englisch)	Cryptology
Modul-Verantwortliche/r	Olaf Beyersdorff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	zahlentheoretische Grundlagen, wie sie z.B. in FMI-IN0014 Diskrete Strukturen 2 vermittelt werden
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 079 LA Regelschule Informatik: Wahlpflichtmodul (Algorithmik) - 079 LA Gymnasium Informatik: Wahlpflichtmodul (Algorithmik) - 079 LA RS (Erweiterung) Informatik (PO-V. 2020; PO-V. 2024): Wahlpflichtmodul (Algorithmik) - 079 B.A. Informatik: Wahlpflichtmodul - 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (TIA; Konto C: Mathematik/Informatik) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik/Informatik) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Angewandte Mathematik+Stochastik; Vertiefung: Algorithmik; ASQ; NF Informatik) - 105 M.Sc. Mathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (NF Informatik) - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Wahlpflichtmodul (IMS: Vertiefungsmodule d. FMI) - 679 B.Sc. Angewandte Informatik: Wahlpflichtmodul (TIA)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Behandlung klassischer und moderner Methoden und Techniken der Datenver- und -entschlüsselung zum Erreichen eines Grundverständnisses der Kernthemen der Kryptologie;</p> <p>Einzelne Themen sind beispielsweise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassische Verschlüsselungen - Moderne Public-Key-Verfahren - Digitale Signaturen und Identifikationen

Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnis mathematisch sicherer Verschlüsselungsverfahren und kryptologischer Protokolle. Befähigung zur Analyse von Protokollen bei symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren. Einsicht in die Grenzen perfekter Sicherheit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls) (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird unregelmäßig im Winter- oder Sommersemester angeboten, mindestens alle 3 Semester.
Empfohlene Literatur	Dietmar Wätjen: Kryptographie, Spektrum Akademischer Verlag.

Modul FMI-MA0113 Knoten und niedrigdimensionale Mannigfaltigkeiten	
Modulcode	FMI-MA0113
Modultitel (deutsch)	Knoten und niedrigdimensionale Mannigfaltigkeiten
Modultitel (englisch)	Knots and low-dimensional Manifolds
Modul-Verantwortliche/r	Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 und FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2 FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 079 M.Sc. Informatik (PO-V. 2016): Wahlpflichtmodul (NF Mathematik) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/ Zahlentheorie; Geometrie) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Algebra; Vertiefung: Geometrie) - 276 M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Simplicialkomplexe und topologische Invarianten • Klassifikation von Flächen • Knotendiagramme, Satz von Reidemeister, Knoteninvarianten • Konstruktionsmethoden geschlossener orientierbarer 3-Mannigfaltigkeiten • Algorithmische Methoden der niedrigdimensionalen Topologie
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von Möglichkeiten der Formalisierung und algebraisch-algorithmisch-kombinatorischen Untersuchung anschaulicher Sachverhalte. Beziehungen zu Geometrie und Algebra erkennen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung (100%)

Empfohlene Literatur

Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

L. Kauffman: Knots and Physics. World Scientific Publishing Co., 2001.

G. Burde, H. Zieschang: Knots (zweite Auflage). Walter de Gruyter & Co, 2003.

R. Stöcker, H. Zieschang: Algebraische Topologie. Eine Einführung. B.G. Teubner, 1994.

W. Thurston: Three-Dimensional Geometry and Topology. Princeton University Press 1997.

Modul FMI-MA0144 Codierungstheorie	
Modulcode	FMI-MA0144
Modultitel (deutsch)	Codierungstheorie
Modultitel (englisch)	Coding Theory
Modul-Verantwortliche/r	David J. Green
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0101 Algebra 1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Regelschule Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie; Diskrete Mathematik/Informatik) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Algebra) - 105 M.Sc. Mathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik) - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik) - 200 M.Sc. Computational and Data Science: Wahlpflichtmodul - 276 M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Algebraische Grundlagen, Hamming-Abstand und Gewichtsverteilung - Schranken für die Güte von Codes, Hamming- und Golay-Codes, zyklische Codes, BCH- und QR-Codes, Reed-Muller und Reed-Solomon-Codes - die Mathematik der CD, Decodierungsalgorithmen, Anwendungen algebraisch-geometrischer Methoden
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen von modernen Methoden der Theorie der Codierungstheorie und deren Anwendungen - Die Fähigkeit, die bisher gelernten algebraischen Methoden in einem interdisziplinären Kontext (Datenübertragung) anwenden zu können

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Unregelmäßig im WS oder SS, alle 2 Jahre siehe auch: FMI-MA0104 Codierungstheorie – 9 LP (MB; MM2010; WMM2010; CDS; IM2016)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Lehrbücher nach Empfehlung der Lehrperson• Wolfgang Willems: Codierungstheorie. de Gruyter, Berlin 1999

Modul FMI-MA0243 Funktionentheorie 1	
Modulcode	FMI-MA0243
Modultitel (deutsch)	Funktionentheorie 1
Modultitel (englisch)	Complex Analysis 1
Modul-Verantwortliche/r	Jonas Sauer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	B.Sc. Mathematik: FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2 Lehramt Mathematik Gymnasium: FMI-MA3009 Analysis 1, FMI-MA3010 Analysis 2 und FMI-MA3011 Analysis 3
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA7001 Analysis 1 und FMI-MA7002 Analysis 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Analysis) - 128 B.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) - 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Nicht-physikalische Module)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Holomorphe Funktionen - Komplexe Kurvenintegrale, Cauchy-Integralsatz und -formel - Laurentreihen und Singularitäten, Residuensatz - Konforme Abbildungen
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten in der Analysis
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (100%) Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden.
Empfohlene Literatur	R. Remmert: Funktionentheorie I,II E. Freitag / R. Busam: Funktionentheorie H. Fischer / H. Kaul: Mathematik für Physiker 1

Modul FMI-MA0244 Gewöhnliche Differentialgleichungen	
Modulcode	FMI-MA0244
Modultitel (deutsch)	Gewöhnliche Differentialgleichungen
Modultitel (englisch)	Ordinary Differential Equations
Modul-Verantwortliche/r	David Hasler, Daniel Lenz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	LG Mathematik: FMI-MA3009 Analysis 1+Analysis 2 FMI-MA3010), Lineare Algebra und analytische Geometrie 1 FMI-MA3023 Weitere Studiengänge: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	**BSc Mathematik und Wirtschaftsmathematik:** FMI-MA0201 Analysis 1, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 **BSc Informatik:** FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis, FMI-MA0022 Lineare Algebra
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (NF Mathematik) - 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Mathematik; NF Mathematik) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis) - 105 B.A. Mathematik: Wahlpflichtmodul - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Analysis) - 128 B.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik) - 200 M.Sc. Computational and Data Science: Wahlpflichtmodul - 221 M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Mathematik) - 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul (Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Integrierbare Typen 1. und 2. Ordnung - Lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten 1. Ordnung - Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten - Existenz- und Unitätssätze für Anfangswertprobleme

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können Differentialgleichungen als einen wichtigen Bereich der Analysis auffassen - Sie erkennen einige wichtige Klassen von Differentialgleichungen, die für Anwendungen (z.B. in der Physik), relevant sind und lernen Lösungsmethoden kennen. - Sie sind imstande, diese Techniken auf Problemstellungen anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Nach Festlegung durch den Dozenten zu Vorlesungsbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (120-180 Minuten) oder mündliche Prüfung Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	LAG Mathematik: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. Ehemalige Modulverwendung: 82/105/2008 B.Sc. Mathematik (PO 2008): Pflichtmodul
Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA0402 Fraktale Geometrie	
Modulcode	FMI-MA0402
Modultitel (deutsch)	Fraktale Geometrie
Modultitel (englisch)	Fractal Geometry
Modul-Verantwortliche/r	Tobias Oertel-Jäger
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	BSc Mathematik : FMI-MA0201 Analysis 1, FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1, FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2 MSc Mathematik, Wima: keine LA Mathematik: FMI-MA3009 Analysis 1, FMI-MA3010 Analysis 2, FMI-MA3023 Lineare Algebra + analytische Geometrie 1, FMI-MA3030 Lineare Algebra + analytische Geometrie 2
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Stochastik 2 (Maßtheorie) (FMI-MA0702)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis; Geometrie) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Analysis; Vertiefung: Geometrie) - 105 M.Sc. Mathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik; Vertiefung Geometrie) - 276 M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Hausdorff- und Packungsmaße und zugehörige Dimensionen in euklidischen oder allgemeinen metrischen Räumen, Überdeckungssätze - Dichten von geometrischen Maßen und Vergleichssätze - die potentialtheoretische Methode zur Bestimmung der Hausdorff-Dimension - weitere fraktale Dimensionsbegriffe: Minkowski-Dimension, Entropie-Dimension, metrische Dimension, Box-Dimension - Dimensionen von Borel-Maßen - Attraktoren iterierter Funktionensysteme - Selbstähnlichkeit - Anwendungen und Beispiele in Dynamischen Systemen
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefendes Kennenlernen von modernen Methoden der Geometrie und deren Anwendungen - Verbindung von Geometrie, Analysis und Dynamischen Systemen

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Mitarbeit in den Übungen mit Vortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es darf nur das Modul FMI-MA0402 oder FMI-MA0442 belegt werden. MLG: Die Note dieses Wahlpflichtmoduls könnte in die Berechnung der Abschlussnote eingehen.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kenneth Falconer: Fractal Geometry. Wiley, Chichester 1997 • Kenneth Falconer: Techniques in Fractal Geometry. Wiley, Chichester 1997 • Pertti Mattila: Geometry of Sets and Measures in Euclidean Spaces. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1995 • Gerald A. Edgar: Measure, Topology and Fractal Geometry. Springer, New York 1990.

Modul FMI-MA0442 Fraktale Geometrie	
Modulcode	FMI-MA0442
Modultitel (deutsch)	Fraktale Geometrie
Modultitel (englisch)	Fractal Geometry
Modul-Verantwortliche/r	Tobias Oertel-Jäger
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	<p>BSc Mathematik: FMI-MA0201 Analysis 1, FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1, FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2</p> <p>LA Mathematik: FMI-MA3009 Analysis 1, FMI-MA3010 Analysis 2, FMI-MA3023 Lineare Algebra + analytische Geometrie 1, FMI-MA3030 Lineare Algebra + analytische Geometrie 2</p> <p>MSc Mathematik, Wima: keine</p>
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Maßtheorie sind hilfreich, werden aber im nötigen Umfang auch im Kurs vermittelt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis; Geometrie) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Analysis; Vertiefung: Geometrie) - 105 M.Sc. Mathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik; Vertiefung Geometrie) - 276 M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Hausdorff- und Packungsmaße und zugehörige Dimensionen in euklidischen Räumen • Dichten von geometrischen Maßen • die potentialtheoretische Methode zur Bestimmung der Hausdorff-Dimension • weitere fraktale Dimensionsbegriffe: Minkowski-Dimension, Entropie-Dimension, metrische Dimension, Box-Dimension • Dimensionen von Borel-Maßen • Attraktoren iterierter Funktionensysteme, Selbstähnlichkeit • Anwendungen und Beispiele in Dynamischen Systemen

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefendes Kennenlernen von modernen Methoden der Geometrie und deren Anwendungen - Verbindung von Geometrie, Analysis und Dynamischen Systemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es darf nur das Modul FMI-MA0402 oder FMI-MA0442 belegt werden. MLG: Die Note dieses Wahlpflichtmoduls könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kenneth Falconer: Fractal Geometry. Wiley, Chichester 1997. - Kenneth Falconer: Techniques in Fractal Geometry. Wiley, Chichester 1997. - Pertti Mattila: Geometry of Sets and Measures in Euclidean Spaces. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1995. - Gerald A. Edgar: Measure, Topology and Fractal Geometry. Springer, New York 1990.

Modul FMI-MA0444 Konvexe und metrische Geometrie - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA0444
Modultitel (deutsch)	Konvexe und metrische Geometrie - 6 LP
Modultitel (englisch)	Convex and Metric Geometry
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev, Thomas Wannerer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Geometrie) - 276 M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	Wahlweise: - Erzeugung konvexer Mengen und konvexe Polyeder - Stützhyperebenen, Extrempunkte und konvexe Hülle - Satz von Krein-Milman - Anwendung in der linearen Optimierung-innere Volumina und Projektionseigenschaften Oder: - Räume mit innerer Metrik - Winkel, Geodätische, Satz von Hopf-Rinow - Natürliche Konstruktionen und Modellräume - Alexandrov-Räume und deren Anwendungensowie Verbindungen zwischen diesen Themen
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefendes Erlernen von modernen Methoden der geometrischen Theorie der metrischen Räume bzw. der Konvexgeometrie sowie deren Anwendungen Erwerb von Kenntnissen auf dem Gebiet der metrischen und konvexen Geometrie Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Mitarbeit in den Übungen; die genauen Anforderungen werden vom Dozenten/von der Dozentin zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es darf nur das Modul FMI-MA0444 oder FMI-MA0404 belegt werden. Das Modul FMI-MA0444 ist vergleichbar dem Modul FMI-MA3038.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten R. Schneider: Convex Bodies, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1993 Burago u.a.: A Course in Metric Geometry, American Math. Soc., Providence RI, 2001.

Modul FMI-MA0445 Mathematische Methoden der klassischen Mechanik - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA0445
Modultitel (deutsch)	Mathematische Methoden der klassischen Mechanik - 6 LP
Modultitel (englisch)	Mathematical methods of classical mechanics - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Erweiterung: Angewandte Mathematik+Stochastik; Vertiefung: Geometrie) - 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Nicht-physikalische Module)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der klassischen Hamiltonschen Mechanik • Differentialformen • Symplektische Geometrie und integrable Systeme • Anwendungen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefendes Erlernen von modernen Methoden der Physik und Mathematik • Erwerb von Kenntnissen auf dem Gebiet der Differentialgeometrie, dynamische Systeme • Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Mitarbeit in den Übungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten • Vladimir Arnold: Mathematische Methoden der klassischen Mechanik. Dt. Verl. d. Wiss., Berlin 1988.

Modul FMI-MA0446 Klassische Differentialgeometrie - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA0446
Modultitel (deutsch)	Klassische Differentialgeometrie - 6 LP
Modultitel (englisch)	Classical differential geometry
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	BSc Mathematik: FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 BSc Physik: FMI-MA7001 Analysis 1 und FMI-MA7002 Analysis 2, FMI-MA7011 Algebra/Geometrie 1 MSc Wima: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Geometrie) - 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Nicht-physikalische Module) - 200 M.Sc. Computational and Data Science: Wahlpflichtmodul - 276 M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kurven in der Ebene und im dreidimensionalen Raum • Lokale Theorie von a Flächen in \mathbb{R}^3 • Theorema Egregium von Gauss • Geodätische, Satz von Hopf-Rinow • Minimalflächen • Globale Theorie von Flächen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen von Methoden der Differentialgeometrie und deren Anwendungen • Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Mitarbeit in den Übungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur

- Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten
- Wolfganag Kühnel: Differentialgeometrie: Kurven – Flächen – Mannigfaltigkeiten. Vieweg, Braunschweig 1999.

Modul FMI-MA0450 Integralgeometrie	
Modulcode	FMI-MA0450
Modultitel (deutsch)	Integralgeometrie
Modultitel (englisch)	Integral Geometry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Wannerer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0201 Analysis 1, FMI-MA0202 Analysis 2 und FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 oder vergleichbare Module
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Geometrie) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Geometrie) - 128 B.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) - 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul (Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Bewertung und Integral - Zerlegungssatz von McMullen - die Euler Charakteristik und andere innere Volumina - der Satz von Hadwiger - invariante Maße - die kinematische Hauptformel - Alesker-Produkt und algebraische Integralgeometrie
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen Studierende die wichtigsten Aussagen der klassischen Integralgeometrie. - Sie sind in der Lage die grundlegenden Sätze über Bewertungen auf die Untersuchung integralgeometrischer Probleme anzuwenden. - Sie gewinnen einen ersten Einblick in das Gebiet der Integralgeometrie und werden an vertiefende Vorlesungen und neueste Entwicklungen (Bewertungen auf Mannigfaltigkeiten, Alesker-Produkt) herangeführt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Informationen zu den Voraussetzungen werden im Vorlesungsverzeichnis veröffentlicht und vom Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (100%), wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Die Note dieses Wahlpflichtmoduls könnte in die Berechnung der Endnote eingehen.
Empfohlene Literatur	S. Alesker (2018). Introduction to the theory of valuations. American Mathematical Society, Providence, RI. D. A. Klain; G.-C. Rota (1997). Introduction to geometric probability. Lezioni Lincee. Cambridge University Press. R. Schneider (2014). Convex bodies: the Brunn-Minkowski theory. Cambridge University Press, Cambridge, RI.

Modul FMI-MA0708 Verfahren der Versicherungs- und Finanzmathematik	
Modulcode	FMI-MA0708
Modultitel (deutsch)	Verfahren der Versicherungs- und Finanzmathematik
Modultitel (englisch)	Methods of Insurance and Financial Mathematics
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Ankirchner, Hochschullehrer der AG Stochastik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA0710 Einführung in Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik, FMI-MA0711 Maßtheorie Oder FMI-MA3029 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Solide Vorkenntnisse von Analysis und Algebra aus dem 1. Studienjahr sind dringend erforderlich
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Stochastik) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Angewandte Mathematik+Stochastik; Vertiefung: Stochastik) - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Wahlpflichtmodul (BAN: SP Stochastik) - 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Pflichtmodul (Regelprofil; Stochastics and Financial Engineering) - 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul (Stochastik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Behandlung von zeitdiskreten stochastischen Modellen für Finanzmärkte, Preisbildung und Absicherung von Contingent Claims, Grenzübergang im Cox-Ross-Rubinstein-Modell und Ausblick auf zeitstetige Modelle, Elemente der stochastischen Kontrolltheorie, Risikomaße, Elemente der Schadensversicherungsmathematik, Markovsche Entscheidungsprozesse
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung der Kenntnisse im Fach Stochastik und Wirtschaft, insbesondere Erarbeitung von grundlegenden stochastischen Modellen für Versicherungs- und Finanzmärkte.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme an den Übungen (sofern angeboten), die Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben; sonst keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (100%), wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Ein zusätzliches Tutorium (2 SWS) kann angeboten werden. Die Belegung wird dringend empfohlen. MLG: Die Note dieses Wahlpflichtmoduls könnte in die Berechnung der Endnote eingehen.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Lehrenden
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul FMI-MA1276 Aperiodische Ordnung	
Modulcode	FMI-MA1276
Modultitel (deutsch)	Aperiodische Ordnung
Modultitel (englisch)	Aperiodic Order - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	Daniel Lenz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Funktionalanalysis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis) - 105 M.Sc. Mathematik (PO-V. 2010): Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik; Angewandte Mathematik; Vertiefung Analysis)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Delone Mengen und Meyer Mengen - Fourier Transformation und Diffraktion - Dynamische Systeme mit aperiodischer Ordnung
Lern- und Qualifikationsziele	- Einführung in das Gebiet - Erwerb vertiefender Kenntnisse der Funktionalanalysis - Kennenlernen von modernen Methoden und Hilfsmitteln, - Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung (100%), wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Die Note dieses Wahlpflichtmoduls könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): alle acht Semester
Empfohlene Literatur	- Literatur nach Empfehlung des Dozenten. Einen Einblick in das Gebiet gibt der Sammelband: - Michael Baake, Robert V. Moody (Hrsg): Directions in mathematical quasicrystals. CRM Monograph Series, V.13, American Mathematical Society, Providence, RI 2000.

Modul FMI-MA3005 Praktische Mathematik und Modellierung: Wissenschaftliches Rechnen	
Modulcode	FMI-MA3005
Modultitel (deutsch)	Praktische Mathematik und Modellierung: Wissenschaftliches Rechnen
Modultitel (englisch)	Scientific Computing
Modul-Verantwortliche/r	Gerhard Zumbusch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Elementare Methoden der Numerischen Mathematik (FMI-MA3007)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlene Voraussetzung zum Modul: Analysis 2(FMI-MA3010)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Praktische Mathematik) - 105 B.A. Mathematik: Wahlpflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Modellierung praktischer Probleme im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens am Beispiel unterrichtsrelevanter Fragestellungen - Ausgewählte Lösungsverfahren - Lösung von Problemen mit mathematischer Software - Didaktisch-methodische Fragestellungen
Lern- und Qualifikationsziele	Einführung in grundlegende Konzepte des Wissenschaftlichen Rechnens
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung: Erreichen von 50% der möglichen Punkte in den Übungsseries, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn) 100%
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Jährlich im WS oder SS (im Wechsel mit Optimierung)

Empfohlene Literatur

Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3006 Praktische Mathematik und Modellierung: Optimierung	
Modulcode	FMI-MA3006
Modultitel (deutsch)	Praktische Mathematik und Modellierung: Optimierung
Modultitel (englisch)	Optimization
Modul-Verantwortliche/r	Andreas Löhne
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Praktische Mathematik) - 105 B.A. Mathematik: Wahlpflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Einführung in die Modellierung praktischer Probleme im Bereich der Optimierung am Beispiel unterrichtsrelevanter Fragestellungen - Ausgewählte Lösungsverfahren - Lösung von Problemen mit mathematischer Software
Lern- und Qualifikationsziele	Kennen lernen von Methoden der Optimierung und verwandter Gebiete, Anwendungen der Methoden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von 50% der möglichen Punkte in den Übungsserien, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn) 100%
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sindnotenrelevant. Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Jährlich im WS oder SS (im Wechsel mit Wiss. Rechnen)
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3007 Elementare Methoden der Numerischen Mathematik	
Modulcode	FMI-MA3007
Modultitel (deutsch)	Elementare Methoden der Numerischen Mathematik
Modultitel (englisch)	Elementary Methods of Numerics
Modul-Verantwortliche/r	Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	MLR (V. 2007): Analysis 1 (FMI-MA3016), Lineare Algebra (FMI-MA3018) MLR (V. 2024): Analysis 1 (FMI-MA5103), Lineare Algebra (FMI-MA5105) MLG: Analysis 1 (FMI-MA3009), Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023) B.A.: Analysis 1 (FMI-MA3016), Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023) MSc WiPäd: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	alle: Kenntnisse in einer Programmiersprache bzw. Matlab (SciLab), MLR, B.A.: FMI-MA3017 Analysis 2 MLG: FMI-MA3010 Analysis 2 MSc WiPäd: den o.g. Modulen entsprechende Kenntnisse
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 079 B.A. Informatik: Wahlpflichtmodul - 105 LA Regelschule Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik: Wahlpflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul - 105 B.A. Mathematik: Pflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Pflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik) - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Wahlpflichtmodul (IMS: Vertiefungsmodule d. FMI; BAN: SP Stochastik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Zahlendarstellung, Arithmetik und Rundung - Lineare Gleichungssysteme - Skalare nichtlineare Gleichungen - Interpolation und Approximation - Quadratur

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none">- Behandlung von Problemen und Begriffen der Numerik anhand unterrichtsrelevanter Beispiele- Benutzung entsprechender Software und Implementierung von Algorithmen- Bezüge zur Informatik und zum wissenschaftlichen Rechnen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung der Programmieraufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls
Empfohlene Literatur	Lehrbücher von: Deußhard/Hohmann, Hermann, Huckle/Schneider, Sonar, Fulford/ Forrester/Jones

Modul FMI-MA3008 Geometrie für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3008
Modultitel (deutsch)	Geometrie für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Geometry for Student Teachers
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev, Thomas Wannerer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Lineare Algebra und analytische Geometrie 1, (FMI-MA3023)+2(FMI-MA3030), Analysis 1(FMI-MA3009)+2(FMI-MA3010), 3 (FMI-MA3011)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 B.A. Mathematik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Elementare Differentialgeometrie: (Klassische Kurven- und Flächentheorie im Raum, Approximieren und Visualisieren von Kurven und Flä-chen.) ODER Fraktale Geometrie: (affine Abbildungen in der Ebene und im Raum, klassische selbstähnliche Mengen und Erzeugungsalgorithmen, fraktale Dimensionen, Julia-Mengen in dynamischen Systemen und Erzeugungsalgorithmen)
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten in der Geometrie
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch FMI-MA3004 Geometrie für Lehramtsstudierende.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3009 Analysis 1	
Modulcode	FMI-MA3009
Modultitel (deutsch)	Analysis 1
Modultitel (englisch)	Analysis 1
Modul-Verantwortliche/r	Dozenten des Institutes für Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Reelle und komplexe Zahlen, Vollständigkeit - Konvergenz von Folgen und Reihen - Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt Grundlagen der Analysis und ist daher für das Mathematikstudium insgesamt von großer Bedeutung. Es werden Vorleistungen für aufbauende Module aus Analysis, Geometrie, Zahlentheorie, Stochastik und angewandter Mathematik erbracht. - Vertraut machen mit den grundlegenden Begriffsbildungen der Analysis - Erlernen der typischen Beweismethoden - Entwicklung der analytischen Denkweise
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	(*) Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3010 Analysis 2	
Modulcode	FMI-MA3010
Modultitel (deutsch)	Analysis 2
Modultitel (englisch)	Analysis 2
Modul-Verantwortliche/r	Dozenten des Institutes für Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA3009 Analysis 1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Differenzierbare Funktionen, Mittelwertsätze, Kurvendiskussionen - Stammfunktionen, elementare Funktionen und einfache Differentialgleichungen, Anwendungen - Riemannintegral und Hauptsatz der Differential-Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Anwendungen - Potenzreihen und trigonometrische Reihen
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt Grundlagen der Analysis und ist daher für das Mathematikstudium insgesamt von großer Bedeutung. Es werden Vorleistungen für aufbauende Module aus Analysis, Geometrie, Stochastik und angewandter Mathematik erbracht. Ziele sind eine Einführung in die Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und deren Anwendungen sowie die Aneignung solider praktischer Fertigkeiten im Umgang mit dem Kalkül.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche und/oder schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3011 Analysis 3	
Modulcode	FMI-MA3011
Modultitel (deutsch)	Analysis 3
Modultitel (englisch)	Analysis 3
Modul-Verantwortliche/r	Dozenten des Institutes für Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Analysis 1 (FMI-MA3009) Analysis 2 (FMI-MA3010)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 B.A. Mathematik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	- Funktionen mehrerer Variabler (insbesondere 2 bzw. 3 Variable), partielle Ableitungen, lokale Extrema - implizierte Funktionen, krummlinige Koordinaten, Kurven und Flächen im Raum - Flächen und Volumenintegrale, Integration über Normalbereiche, Integration durch Transformation, Anwendungen
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt Grundlagen der Analysis und ist daher für das Mathematikstudium insgesamt von großer Bedeutung. Es werden Vorleistungen für aufbauende Module aus Analysis, Geometrie, Stochastik und angewandte Mathematik erbracht. Ziele sind die Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse der Analysis, insbesondere die Einführung in die Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler und deren Anwendungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen.

Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten
----------------------	------------------------------

Modul FMI-MA3015 Elementare Geometrie	
Modulcode	FMI-MA3015
Modultitel (deutsch)	Elementare Geometrie
Modultitel (englisch)	Elementary Geometry
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Mateev
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Regelschule Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Grundlagen/ Geschichte der Mathematik) - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul (Pflichtbereich) - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul (WP2: Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Geometrie der Ebene Dreiecke, Vierecke, Kreise Ebene Trigonometrie Kongruenz, Symmetrie, Ähnlichkeit Flächeninhalt Konstruktion mit Zirkel und Lineal Koordinatengeometrie Ausblick auf nichteuklidische Geometrie
Lern- und Qualifikationsziele	Aufarbeitung des Schulstoffes zur ebenen Geometrie Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Aufgabenlösen und Problemlösungen in der Geometrie
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (100%), wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLR: Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen. MLG: Das Modul kann in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden.

Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten
----------------------	------------------------------

Modul FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	
Modulcode	FMI-MA3023
Modultitel (deutsch)	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
Modultitel (englisch)	Linear Algebra and Analytic Geometry 1
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 079 B.A. Informatik: Wahlpflichtmodul - 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul - 105 B.A. Mathematik: Pflichtmodul - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Wahlpflichtmodul (IMS: Vertiefungsmodule d. FMI)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	260 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen von Vektoren in elementargeometrischen Aufgaben - Lineare Gleichungssysteme, der Gauß-Algorithmus - Mengenlehre, mathematische Beweismethoden - Grundlagen der Theorie der (reellen) Vektorräume (Basis und Dimension, lineare Abbildungen, Matrizenrechnung und Determinanten, Behandlung linearer Gleichungssysteme, Lösbarkeitskriterien) - Affiner Raum, affine Transformationen - Euklidischer Raum, Isometrien - Dreidimensionale Geometrie
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt Grundlagen der Algebra und Geometrie und ist daher für das Mathematikstudium insgesamt von großer Bedeutung. Es werden Vorleistungen für aufbauende Module aus Analysis, Geometrie, Zahlentheorie, Stochastik und angewandter Mathematik erbracht. <ul style="list-style-type: none"> - Vertraut machen mit den grundlegenden Begriffsbildungen der Mathematik - Erlernen der typischen Beweismethoden - Entwicklung der analytischen Denkweise
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	(*) Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung des Dozenten

Modul FMI-MA3028 Markov-Ketten und stochastische Simulation	
Modulcode	FMI-MA3028
Modultitel (deutsch)	Markov-Ketten und stochastische Simulation
Modultitel (englisch)	Markov Chains and Stochastic Simulation
Modul-Verantwortliche/r	Jens Schumacher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	LAG Mathematik: FMI-MA3029 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik B.Sc. Mathematik/Wirtschaftsmathematik: FMI-MA0710 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Stochastik) - 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Vertiefung: Stochastik) - 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul (Profil SFE; Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Erzeugung von Pseudo-Zufallszahlen - Monte-Carlo-Integration - Monte-Carlo-Tests - Markov-Ketten - Metropolis-Algorithmus
Lern- und Qualifikationsziele	Durch die Beschäftigung mit stochastischen Simulationen soll das Verständnis stochastischer Phänomene vertieft werden. Gleichzeitig werden Verbindungen zwischen Stochastik und Numerik hergestellt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Mitarbeit in den Übungen (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (100%), wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Lehrenden

Modul FMI-MA3029 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	
Modulcode	FMI-MA3029
Modultitel (deutsch)	Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
Modultitel (englisch)	Elementary Probability Theory and Statistics
Modul-Verantwortliche/r	Michael Neumann, Björn Schmalfuß
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA3009 Analysis 1
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA3010 Analysis 2, FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1, FMI-MA3030 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul - 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul (BAN: SP Stochastik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsgrößen, - Verteilungsfunktionen, Verteilungsdichten, - Binomialverteilung, Poissonverteilung, geometrische Verteilung, Normalverteilung, Exponentialverteilung, - Unabhängigkeit von Ereignissen und Zufallsgrößen, elementare bedingte Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte - Momente, schwaches Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz, - Einführung in die mathematische Statistik, Punkt- und Bereichsschätzungen, Schätzung von Erwartungswert und Varianz, - Grundbegriffe der Testtheorie
Lern- und Qualifikationsziele	Einführung in die grundlegenden Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematischen Statistik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Leistungskriterien sind dafür die aktive Mitarbeit in den Übungen sowie die regelmäßige schriftliche Bearbeitung und Abgabe der Übungsreihen. Diese Kriterien werden zu Beginn der LV vom Dozenten präzisiert.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	(*) Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3030 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	
Modulcode	FMI-MA3030
Modultitel (deutsch)	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
Modultitel (englisch)	Linear Algebra and Analytical Geometry 2
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul - 105 B.A. Mathematik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Grundbegriffe der höheren Algebra (Gruppen, Körper) und deren Anwendungen: Teilbarkeitskriterien, geometrische Konstruktionen mit Zirkel und Lineal - Polynome - Vektorräume über beliebigen Körpern - Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeitskriterien - Klassifikation von Quadriken
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt Grundlagen der Algebra und Geometrie und ist daher für das Mathematikstudium insgesamt von großer Bedeutung. Es werden Vorleistungen für aufbauende Module aus Analysis, Geometrie, Zahlentheorie, Stochastik und angewandter Mathematik erbracht. - Vertraut machen mit den grundlegenden Begriffsbildungen der Mathematik - Erlernen der typischen Beweismethoden - Entwicklung der analytischen Denkweise.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten
Unterrichtssprache	deutsch

Modul FMI-MA3035 Seminar 1 (Proseminar)	
Modulcode	FMI-MA3035
Modultitel (deutsch)	Seminar 1 (Proseminar)
Modultitel (englisch)	Seminar 1
Modul-Verantwortliche/r	Der Fachvertreter des gewählten Bereiches (siehe Inhalte)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Nach Wahl der Lehrveranstaltung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es ist ein Proseminar zu wählen aus den Bereichen des Bachelorstudiums Mathematik bis einschl. 4. Semester oder eine spezielle Lehrveranstaltung (Seminar) für das Lehramt Mathematik, z.B. aus den Bereichen - Geschichte der Mathematik - Computer im Mathematikunterricht - Elementarmathematik - Kryptologie - Origami - Geometrie auf der Erde - Mathematikdidaktik
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema aus der Mathematik; - Literaturrecherche; - schriftliche Präsentation eines wissenschaftlichen Gegenstands; - Kompetenz in öffentlichen Vorträgen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (ca. 45 Minuten Dauer) und schriftliche Ausarbeitung (ca. 15 Seiten) (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen. Die empfohlenen Voraussetzungen zum Modul hängen von der Wahl der Lehrveranstaltung ab (siehe Vorlesungsverzeichnis).
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3046 Topologie für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3046
Modultitel (deutsch)	Topologie für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Topology for Trainee Teachers
Modul-Verantwortliche/r	Tobias Oertel-Jäger
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA3009 Analysis 1, FMI-MA3010 Analysis 2, FMI-MA3011 Analysis 3 FMI-MA3023 Lineare Algebra und analytische Geometrie 1, FMI-MA3030 Lineare Algebra und analytische Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis; Geometrie)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der mengentheoretischen Topologie • Topologische Räume, Zusammenhang, Trennungsaxiome, Konstruktionen • Abbildungen zwischen topologischen Räumen • Metrisierbarkeit • Anfänge topologischer Mannigfaltigkeiten
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung topologischer Konzepte, Arbeitstechniken und die Kenntnis fundamentaler topologischer Resultate • Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%), nach Vorgabe der Lehrenden am Anfang der LV
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. siehe auch: FMI-MA0149 Topologie – 6 LP (MB, IM, WMM2010)
Empfohlene Literatur	nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3050 Algebra für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3050
Modultitel (deutsch)	Algebra für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Algebra for Trainee Teachers
Modul-Verantwortliche/r	David Green, Hendrik Süß, Oksana Yakimova
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	MLR: Elementare Geometrie (FMI-MA3015), Elemente der Mathematik (FMI-MA3014), Lineare Algebra (FMI-MA3018), Elementare Algebra (FMI-MA3019), Analysis 1 (FMI-MA3016) + 2 (FMI-MA3017) MLG: Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023) + 2 (FMI-MA3030), Analysis 1 (FMI-MA3009) + 2 (FMI-MA3010)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Regelschule Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Elementare Gruppentheorie und Gruppenoperationen - Abzählung mit Gruppen - Symmetriegruppen in den Dimensionen 2 und 3 - Elementare Ringtheorie - Geometrische Konstruktionen aus algebraischer Sicht - Erweiterungen von Zahlbereichen - Auflösung algebraischer Gleichungen - Naive Mengenlehre - Auswahlaxiom, Wohlordnungssatz, Zorns Lemma - Ordinal- und Kardinalzahlen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen, Fakten und Verfahren - Kompetenz zur Lösung einfacher Probleme - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe des Dozenten am Anfang der LV)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung 100% (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Unregelmäßig im Sommersemester
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten, z. B. <ul style="list-style-type: none">- J. Bewersdorff, Algebra für Einsteiger, Braunschweig 2002- E. Kunz, Algebra, Braunschweig 1991

Modul FMI-MA3051 Kombinatorik für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3051
Modultitel (deutsch)	Kombinatorik für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Combinatorics for Trainee Teachers
Modul-Verantwortliche/r	Oksana Yakimova
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	<p>**MLG:** FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 und FMI-MA3030 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2, FMI-MA3009 Analysis 1 und FMI-MA3010 Analysis 2</p> <p>**MLR:** FMI-MA3018 Lineare Algebra und FMI-MA3019 Elementare Algebra , FMI-MA3016 Analysis 1 und FMI-MA3017 Analysis 2</p> <p>**MSc Wipäd**: o.g. Modulen vergleichbare Kenntnisse</p>
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>- 105 LA Regelschule Mathematik: Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik+Informatik)</p> <p>- 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/ Zahlentheorie; Diskrete Mathematik/Informatik)</p> <p>- 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	<p>3 SWS Vorlesung</p> <p>1 SWS Übung</p>
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	<p>180 h</p> <p>- Präsenzstunden 60 h</p> <p>- Selbststudium 120 h</p> <p>(einschl. Prüfungsvorbereitungen)</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Binomial- und Gaußkoeffizienten - Schubfachprinzip - Prinzip vom Ein- und Ausschließen - Formale Potenzreihen und erzeugende Funktionen - Geordnete Mengen, Inzidenzalgebren und Möbius-Inversion - Verbände - Partitionen und Permutationen - Gruppenoperationen und Polya-Theorie - Vertretersysteme - Lateinische Quadrate und Designs
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen, Fakten und Verfahren - Kompetenz zur selbstständigen Lösung einfacher Probleme - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe des Dozenten zu Beginn des Semesters)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung 100%, (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	**MLG:** Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. **MLR:** Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. siehe auch: FMI-0112 Kombinatorik – 6 LP (MB; WMB)
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten, z. B. <ul style="list-style-type: none">- Martin Aigner: Kombinatorik 1 + 2, Springer, Berlin 1975/76- Peter Cameron: Combinatorics - Topics, Techniques, Algorithms, Cambridge University Press 1994- Klaus Jacobs und Dieter Jungnickel, Einführung in die Kombinatorik, DeGruyter, Berlin 2003

Modul FMI-MA3052 Fortgeschrittene Analysis für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3052
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Analysis für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Advanced Analysis for Trainee Teachers
Modul-Verantwortliche/r	Daniel Lenz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA3009 Analysis 1 und FMI-MA3010 Analysis 2, FMI-MA3023 Lineare Algebra und analytische Geometrie 1
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0244 Gewöhnliche Differentialgleichungen FMI-MA3011 Analysis 3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	- Oberflächenintegrale, Integralsätze, Vektoranalysis - Potentialtheorie, Laplace-Poisson-Gleichung, Dirichlet- und Neumannproblem - Cauchyprobleme: Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung, explizite Lösungsformeln - Elemente der Fourieranalysis - Separationsansätze
Lern- und Qualifikationsziele	Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen Festigung und Erweiterung der in den Modulen Analysis 1 bis 3 erlernten analytischen Grundlagen, Darstellung von Anwendungen aus Physik und Technik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung 100% (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden (Wahlpflichtbereich). siehe auch: FMI-MA0203 Analysis 3 – 9 LP (MB)

Empfohlene Literatur

Lehrbücher nach Empfehlung des Dozenten

T. Bröcker: Analysis III, Bibliographisches Institut, Mannheim, 1992

H. Fischer u. H. Kaul: Mathematik für Physiker 2, Vieweg+Teubner, Wiesbaden

O. Förster: Analysis 3, Vieweg+Teubner, Wiesbaden

H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, Vieweg+Teubner, Wiesbaden

Modul FMI-MA3053 Algebra und Zahlentheorie für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3053
Modultitel (deutsch)	Algebra und Zahlentheorie für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Algebra and Number Theory for Trainee Teachers
Modul-Verantwortliche/r	David J. Green
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	<p>Lehramt Gymnasium:</p> <p>FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1</p> <p>FMI-MA3030 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2</p> <p>FMI-MA3009 Analysis 1</p> <p>FMI-MA3010 Analysis 2</p> <p>Lehramt Regelschule:</p> <p>FMI-MA5101 Elementare Geometrie</p> <p>FMI-MA5102 Elemente der Mathematik</p> <p>FMI-MA5105 Lineare Algebra (RS)</p> <p>FMI-MA5103 Analysis 1</p> <p>FMI-MA5104 Analysis 2</p>
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Regelschule Mathematik (RS300): Pflichtmodul - 105 LA Regelschule Mathematik (PO-V. 2007): Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik: Wahlpflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Pflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Regelschule Mathematik (PO-V. 2024): Pflichtmodul - 105 LA Regelschule Mathematik (PO-V. 2007): Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) - 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik: Wahlpflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Pflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbarkeit und Primzahlen • Kongruenzrechnung und die eulersche Phi-Funktion • Gruppen, Ringe und Polynome • Quadratische Reste und Quadratsummen • Primzahltests und Faktorisierungsalgorithmen • Anwendungen in der Kryptographie
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen, Fakten und Verfahren der Algebra und Zahlentheorie • Kompetenz zur Lösung einfacher Probleme in der Algebra und Zahlentheorie • Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe der Lehrperson am Anfang der Lehrveranstaltung)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) Wird von der Lehrperson am Anfang des Semesters bekannt gegeben
Empfohlene Literatur	<p>Nach Empfehlung der Lehrenden, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S. Müller-Stach u. J. Piontkowski, Elementare und algebraische Zahlentheorie, Vieweg, 2006. • J. Wolfart, Einführung in die Zahlentheorie und Algebra, Vieweg +Teubner, 2011.

Modul FMI-MA3055 Simpliciale Homologie für Lehramtsstudierende	
Modulcode	FMI-MA3055
Modultitel (deutsch)	Simpliziale Homologie für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Simplicial Homology for Trainee Teachers
Modul-Verantwortliche/r	David J. Green, Vladimir S. Matveev
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Analysis 1-3 Lineare Algebra und analytische Geometrie 1+2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/ Zahlentheorie)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1,3 SWS Vorlesung 2,6 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Topologische Begriffe im euklidischen Raum Simpliziale Komplexe, Simpliciale Homologie Klassifikation von geschlossenen kombinatorischen Flächen
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung von Grundlagen für verschiedene Gebiete der Mathematik Kenntnisse der grundlegenden Konzepte, Begriffe, Ansätze und Kenntnisse von ersten Hauptsätzen der Algebraischen Topologie Aufgabenstellungen in der Topologie mit einer Kombination aus rechnerischen Ansätzen und algebraischen Überlegungen lösen können
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung 100% (nach Vorgabe der Lehrperson am Anfang der LV)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. Dieses Modul ist eine inhaltliche Auskopplung aus FMI-MA0111 Algebraische Topologie (9 LP; MB; IM; WMM2010). Es werden die gleichen Lehrveranstaltungen besucht, allerdings hier nur die ersten zwei Drittel des Semesters. Die Prüfung wird im Vergleich entsprechend reduziert.

Empfohlene Literatur

- Anatilij.T. Fomenko, Dimitrij. B. Fuks, V. L. Gutenmacher: Homotopic Topology. Akad. Kiadó, Budapest 1986.
- Allan Hatcher: Algebraic Topology, Cambridge Univ. Press, Cambridge 2002.
- Erich Ossa: Topologie, 2. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009.

Modul FMI-MA3056 Seminar 2	
Modulcode	FMI-MA3056
Modultitel (deutsch)	Seminar 2
Modultitel (englisch)	Seminar 2
Modul-Verantwortliche/r	Gewähltes ZLB-Mitglied des Fachs Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik (PO-V. 2025): Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es ist ein Seminar oder Proseminar zu wählen aus den Bereichen des Bachelorstudiums Mathematik oder eine spezielle Lehrveranstaltung (Seminar) für das Lehramt Mathematik. Die konkrete Inhaltsangabe des Seminarthemas wird im Vorlesungsverzeichnis angegeben.
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema aus der Mathematik; - Literaturrecherche; - Vorbereitung auf selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten - Fähigkeiten zur Präsentation
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Gestaltung einer thematischen Einheit (ca. 45 Minuten Dauer) und Darlegung (z.B. in einer Ausarbeitung von ca. 15 Seiten) (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die empfohlenen Voraussetzungen zum Modul hängen von der Wahl der Lehrveranstaltung ab (siehe Vorlesungsverzeichnis).
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozierenden

Modul FMI-MA3057 Einführung in die Programmierung	
Modulcode	FMI-MA3057
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Programmierung
Modultitel (englisch)	Introduction to Programming
Modul-Verantwortliche/r	Matthias Hagen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik (PO-V. 2025): Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2,7 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	40 h
- Selbststudium	50 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es wird eine grundlegende Einführung in das Problemlösen mit Algorithmen und Programmen gegeben. Die Grundelemente des strukturierten Programmierens werden mit der Programmiersprache Python eingeübt. Folgende Themen werden behandelt: Datentypen, Listen, Verzweigungen, Schleifen, Funktionen und Module
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können zu einfachen Problemstellungen algorithmische Lösungsideen mit Hilfe von Verzweigungen, Schleifen und einfachen Datentypen formulieren und entsprechende Programme in der Programmiersprache Python implementieren. • Studierende sind in der Lage, Programme für einfache Problemstellungen in geeignete Python-Funktionen und -Module zu unterteilen und diese auszuprogrammieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) oder Kleinprojekt (100%) (nach Vorgabe der Lehrperson am Anfang der LV)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Studierenden besuchen die Vorlesung „Grundlagen des Programmierens mit Python (Teil 1)“ (2+2 SWS), davon ca. die ersten zehn Semesterwochen.
Empfohlene Literatur	R. Sedgewick, K. Wayne, R. Dondero: Introduction to Programming in Python: An Interdisciplinary Approach, Addison-Wesley, 2015

Modul FMI-MA4003 Didaktik der Mathematik A-Gy	
Modulcode	FMI-MA4003
Modultitel (deutsch)	Didaktik der Mathematik A-Gy
Modultitel (englisch)	Mathematics Education A
Modul-Verantwortliche/r	Anke Lindmeier
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	<p>**Teil 1 Einführung in die Mathematikdidaktik:**</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand, Ziele, Aufgaben und Methoden der Mathematikdidaktik - Ziele des Mathematikunterrichts (u. a. Standards) - Theorien zum Lernen von Mathematik - Wesentliche Elemente des Mathematikunterrichts (z. B. Problemlösen, Modellieren, Beweisen) - Methoden des Mathematikunterrichts - Leistungsmessung im Mathematikunterricht - Neuere Forschungsmethoden zum Lehren und Lernen von Mathematik - Methoden der Unterrichtsvorbereitung <p>**Teil 2 Didaktik der Sekundarstufe 1**</p> <ul style="list-style-type: none"> - Didaktik der Zahlenbereiche, der Algebra und der Geometrie, Spiele, Modellieren, Computereinsatz und Geschichte der Mathematik im MU der Sek. 1 <p>Oder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbständiges Problemlösen: Es werden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern überwiegend selbständig, schulrelevante Probleme ggf. auf verschiedene Weisen gelöst.
Lern- und Qualifikationsziele	<p>1. Vertraut werden mit grundlegenden Fragestellungen, Konzepten und Methoden der Mathematikdidaktik</p> <p>2. Vertraut werden mit wesentlichen Inhalten und Gestaltungsprinzipien für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 bzw. Erfahrungen im selbständigen Lösen unterrichtsrelevanter Probleme von Lehramtsstudenten.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Präsenz, aktive Mitarbeit in den Seminar- und Übungsteilen 2 Präsentationen, eine Ausarbeitung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung des Dozenten

Modul FMI-MA4004 Didaktik der Mathematik C (Begleitseminar im Praxissemester)	
Modulcode	FMI-MA4004
Modultitel (deutsch)	Didaktik der Mathematik C (Begleitseminar im Praxissemester)
Modultitel (englisch)	Mathematics Education C (additional seminar to "Praxissemester")
Modul-Verantwortliche/r	Anke Lindmeier
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA4003 Didaktik der Mathematik A
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Hospitationen im Mathematikunterricht - Übernahme didaktisch-methodischer Teilaufgaben (insbesondere Planung und ggf. Durchführung von ersten Teilen einer Unterrichtsstunde bis zu ganzen Unterrichtssequenzen) - Methoden der Analyse und Diagnose von Lernprozessen, - Durchführung von Assistenz Tätigkeiten in Absprache mit dem Mentor - Aufbereitung, kritische Diskussion und Evaluation von Erfahrungen aus dem Unterricht auf wissenschaftlicher Grundlage - Sensibilisierung für interessante Forschungsfragen und relevante Forschungsmethoden
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden entwickeln in der Verbindung von Praktikum und Seminar theoretische und praktische Kompetenzen in der Planung, Durchführung und Auswertung von Unterricht im Fach Mathematik. Sie analysieren, diskutieren, begründen und entwickeln Kriterien guten Mathematikunterrichtes. Sie werden schrittweise befähigt, exemplarisch fachdidaktische Handlungsmodelle zu realisieren und zu begründen, die solchen Kriterien entsprechen. Die Studierenden erhalten einen ersten Einblick in die Komplexität des Tätigkeitsfeldes von Mathematiklehrern. Sie werden exemplarisch an Forschungsfragen und –methoden der Didaktik der Mathematik herangeführt.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Aktive und regelmäßige Teilnahme am Praxissemester und am Seminar; Erledigung von Arbeitsaufträgen (genaue Festlegung zu Semesterbeginn) Dokumentation z. B. von Hospitationen sowie Unterrichtsvorbereitungen und -Auswertungen im Fach Mathematik und von Forschungsaufträgen; die Benotung erfolgt auf der Grundlage eines Kriterienkatalogs: Die Note der Dokumentation ist die Modulnote (100%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. Die Inhalte des Moduls FMI-MA4003 Didaktik der Mathematik A werden bei der Arbeit im Praxissemester benötigt. Siehe Studienordnung: Voraussetzungen zum Praxissemester. Detaillierte Regelungen zum Praxissemester sind der Praxissemesterordnung in der jeweils geltenden Fassung zu entnehmen. Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Jedes Semester in Verbindung mit dem Praxissemester
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung des Dozenten

Modul FMI-MA5001 Vorbereitungsmodul 1, schriftliche Prüfung	
Modulcode	FMI-MA5001
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul 1, schriftliche Prüfung
Modultitel (englisch)	Exam preparation module 1, written exam
Modul-Verantwortliche/r	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul (Vorbereitungsmodul) - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul (Vorbereitungsmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 30 h 120 h
Inhalte	Vertiefung der Kenntnisse in Analysis, Geometrie und Algebra
Lern- und Qualifikationsziele	Nachweis qualifizierter Kompetenzen in den Bereichen Analysis, Algebra und Geometrie. Die Kompetenzen der Kandidaten werden - thematisch auf die vom Kandidaten ausgewählten Bereiche des Anhangs der Staatsprüfungsordnung begrenzt - unter Heranziehung des in § 3 Abs. 2 genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (240 Minuten) Die schriftliche Prüfung erstreckt sich auf folgende Bereiche: 1. Analysis, 2. Lineare Algebra, 3. Analytische Geometrie.

Modul FMI-MA5003 Vorbereitungsmodul 3 (Didaktik der Mathematik B)	
Modulcode	FMI-MA5003
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul 3 (Didaktik der Mathematik B)
Modultitel (englisch)	Exam preparation module 3 (Didactics of Mathematics)
Modul-Verantwortliche/r	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul (Vorbereitungsmodul) - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul (Vorbereitungsmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	-
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Didaktik der Stochastik und - Didaktik der Analysis sowie Analytischen Geometrie und Linearen Algebra
Lern- und Qualifikationsziele	Vertraut werden mit Problemen, Konzepten und Methoden des Mathematikunterrichtes insbesondere bezogen auf die genannten Inhalte. Die Kompetenzen der Kandidaten werden - thematisch auf die Inhalte des Vorbereitungsmoduls begrenzt - unter Heranziehung des in § 3 Abs. 3 genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf Grundlagen und Fragestellungen der Fachdidaktik, insbesondere auf grundlegende Elemente des Fachunterrichts am Gymnasium unter Berücksichtigung der im Praxissemester erlangten Einblicke in die Unterrichtswirklichkeit.

Modul FMI-MA5012 Vorbereitungsmodul 2, mündliche Prüfung	
Modulcode	FMI-MA5012
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul 2, mündliche Prüfung
Modultitel (englisch)	Exam preparation module 2 -, oral exam
Modul-Verantwortliche/r	Gewähltes ZLB-Mitglied des Fachs Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	- 105 LA Gymnasium Mathematik: Pflichtmodul (Vorbereitungsmodul) - 105 LA Gym (Erweiterung) Mathematik: Pflichtmodul (Vorbereitungsmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Wahl einer weiterführenden Lehrveranstaltung aus einem der Bereiche- Reine Mathematik- Angewandte Mathematik/Stochastik/ Informatik(bestehend aus Vorlesung, Übung zur Vorlesung, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung)Grundsätzlich wählbar sind alle Lehrveranstaltungen mit Vorlesungs- und Übungsanteilen im Umfang von insgesamt 4 SWS, die auch als Wahlpflichtmodul in einem der o.g. Bereiche wählbar sind und die die Studentin/der Student nicht im Rahmen eines Wahlpflichtmoduls belegt hat.Eigenverantwortlich können Studierende auch Lehrveranstaltungen mit mehr als 4 SWS belegen. Trotz höherem Aufwand können dafür nicht mehr Leistungspunkte anerkannt werden. Die Fakultät für Mathematik und Informatik stellt sicher, dass allen Studierenden im Vorbereitungsmodul 2 ein belegbares Angebot mit 4 SWS gemacht wird.
Lern- und Qualifikationsziele	Nachweis vertiefter Kenntnisse aus dem gewählten Bereich. Die Kompetenzen der Kandidierenden werden - thematisch auf die vom Kandidaten ausgewählten Bereiche des Anhangs der Staatsprüfungsordnung begrenzt - unter Heranziehung des in § 3 Abs. 2 genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)

Mündliche Prüfung (30 Minuten) Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf vertiefte Kenntnisse zu einem der folgenden Bereiche: 1. Reine Mathematik 2. Angewandte Mathematik/Stochastik/Informatik Bei der Meldung zur Prüfung gibt die Kandidatin/der Kandidat an, in welchem Bereich sie/er die mündliche Prüfung absolvieren will. Die Inhalte, die Gegenstand der schriftlichen Prüfung waren, können nicht Gegenstand der mündlichen Prüfung sein.

Modul FMI-MA5210 Ausgewählte Themen der Reinen Mathematik	
Modulcode	FMI-MA5210
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Themen der Reinen Mathematik
Modultitel (englisch)	Selected Topics of Pure Mathematics
Modul-Verantwortliche/r	Gewähltes ZLB-Mitglied des Fachs Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Abhängig von der belegten Lehrveranstaltung, siehe Vorlesungsverzeichnis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Regelschule Mathematik: Wahlpflichtmodul (Bereich Reine Mathematik) - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik: Wahlpflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen der Reinen Mathematik, z.B. - Algebra - Analysis - Geometrie Gewählt werden kann aus dem Lehrveranstaltungsangebot. Genaue Angaben zu den Inhalten befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis vertiefter Gegenstände aus einem Fachgebiet der Reinen Mathematik - Fähigkeit zum Verstehen und Analysieren von Problemen in diesem Teilgebiet - Fähigkeit zum Lösen ausgewählter Probleme in diesem Teilgebiet
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) oder Portfolio (100%) Angaben zur Prüfungsform befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird angeboten, um Studierenden die Teilnahme an spontanen und unregelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, die nicht anderweitig im Modulkatalog aufgenommen sind. Es kann daher keine Aussage über den Turnus des Angebots getroffen werden.
Empfohlene Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modul FMI-MA5211 Ausgewählte Themen der Reinen Mathematik	
Modulcode	FMI-MA5211
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Themen der Reinen Mathematik
Modultitel (englisch)	Selected Topics of Pure Mathematics
Modul-Verantwortliche/r	Gewähltes ZLB-Mitglied des Fachs Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Abhängig von der belegten Lehrveranstaltung, siehe Vorlesungsverzeichnis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik (PO-V. 2025): Wahlpflichtmodul (Bildungswissenschaften und Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen der Reinen Mathematik, z.B.- Algebra- Analysis- GeometrieGewählt werden kann aus dem Lehrveranstaltungsangebot. Genaue Angaben zu den Inhalten befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen.
Lern- und Qualifikationsziele	- Kenntnis vertiefter Gegenstände aus einem Fachgebiet der Reinen Mathematik- Fähigkeit zum Verstehen und Analysieren von Problemen in diesem Teilgebiet- Fähigkeit zum Lösen ausgewählter Probleme in diesem Teilgebiet
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) oder Portfolio (100%)Angaben zur Prüfungsform befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird angeboten, um Studierenden die Teilnahme an spontanen und unregelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, die nicht anderweitig im Modulkatalog aufgenommen sind. Es kann daher keine Aussage über den Turnus des Angebots getroffen werden.
Empfohlene Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modul FMI-MA5220 Ausgewählte Themen der Angewandten Mathematik, Stochastik und Informatik	
Modulcode	FMI-MA5220
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Themen der Angewandten Mathematik, Stochastik und Informatik
Modultitel (englisch)	Selected Topics of Applied Mathematics, Stochastics and Computer Science
Modul-Verantwortliche/r	Gewähltes ZLB-Mitglied des Fachs Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Abhängig von der belegten Lehrveranstaltung, siehe Vorlesungsverzeichnis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Regelschule Mathematik: Wahlpflichtmodul (Bereich Angewandte Mathematik/Stochastik/Informatik) - 105 LA RS (Erweiterung) Mathematik: Wahlpflichtmodul - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	<ul style="list-style-type: none"> 180 h - Präsenzstunden 60 h - Selbststudium 120 h (einschl. Prüfungsvorbereitungen)
Inhalte	<p>Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen der Reinen Mathematik, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerik/Wissenschaftliches Rechnen - Optimierung - Stochastik - Informatik, insb. Theoretische Informatik <p>Gewählt werden kann aus dem Lehrveranstaltungsangebot. Genaue Angaben zu den Inhalten befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis vertiefter Gegenstände aus einem Fachgebiet der Angewandten Mathematik, Stochastik oder Informatik - Fähigkeit zum Verstehen und Analysieren von Problemen in diesem Teilgebiet - Fähigkeit zum Lösen ausgewählter Probleme in diesem Teilgebiet
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) oder Portfolio (100%) Angaben zur Prüfungsform befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird angeboten, um Studierenden die Teilnahme an spontanen und unregelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, die nicht anderweitig im Modulkatalog aufgenommen sind. Es kann daher keine Aussage über den Turnus des Angebots getroffen werden.
Empfohlene Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modul FMI-MA5221 Ausgewählte Themen der Angewandten Mathematik, Stochastik und Informatik	
Modulcode	FMI-MA5221
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Themen der Angewandten Mathematik, Stochastik und Informatik
Modultitel (englisch)	Selected Topics of Applied Mathematics, Stochastics and Computer Science
Modul-Verantwortliche/r	Gewähltes ZLB-Mitglied des Fachs Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Abhängig von der belegten Lehrveranstaltung, siehe Vorlesungsverzeichnis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 LA Gymnasium Mathematik (PO-V. 2025): Wahlpflichtmodul (Bildungswissenschaften und Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen der Reinen Mathematik, z.B. - Numerik/Wissenschaftliches Rechnen- Optimierung- Stochastik- Informatik, insb. Theoretische InformatikGewählt werden kann aus dem Lehrveranstaltungsangebot. Genaue Angaben zu den Inhalten befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen.
Lern- und Qualifikationsziele	- Kenntnis vertiefter Gegenstände aus einem Fachgebiet der Angewandten Mathematik, Stochastik oder Informatik- Fähigkeit zum Verstehen und Analysieren von Problemen in diesem Teilgebiet- Fähigkeit zum Lösen ausgewählter Probleme in diesem Teilgebiet
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) oder Portfolio (100%)Angaben zur Prüfungsform befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird angeboten, um Studierenden die Teilnahme an spontanen und unregelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, die nicht anderweitig im Modulkatalog aufgenommen sind. Es kann daher keine Aussage über den Turnus des Angebots getroffen werden.
Empfohlene Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modul FMI-MA5230 Ausgewählte Themen zu Grundlagen und Didaktik der Mathematik	
Modulcode	FMI-MA5230
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Themen zu Grundlagen und Didaktik der Mathematik
Modultitel (englisch)	
Modul-Verantwortliche/r	Inhaber:in der Professur für Didaktik der Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Abhängig von der belegten Lehrveranstaltung, siehe Vorlesungsverzeichnis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<ul style="list-style-type: none"> - 105 LA Gymnasium Mathematik: Wahlpflichtmodul (Bereich Grundlagen/Didaktik der Mathematik) - 105 LA Regelschule Mathematik: Wahlpflichtmodul (Bereich Grundlagen/Didaktik der Mathematik) - 181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen der Reinen Mathematik, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen wissenschaftlicher Mathematik - Grundlagen der Schulmathematik - Historische, kulturelle, gesellschaftliche oder ästhetische Bezüge der Mathematik - Didaktik spezieller Gegenstände der Mathematik <p>Gewählt werden kann aus dem Lehrveranstaltungsangebot. Genaue Angaben zu den Inhalten befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis ausgewählte Gegenstände aus dem Bereich Grundlagen oder Didaktik der Mathematik - Kenntnis der relevanten Methoden aus den benötigten Bezugsdisziplinen sowie Fähigkeiten, diese zur Erkenntnisgewinnung exemplarisch integrativ anzuwenden - Fähigkeit zur Reflektion mathematischer oder mathematikdidaktischer Themen unter besonderer Berücksichtigung der gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Bezüge der Mathematik

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%) oder Portfolio (100%) Angaben zur Prüfungsform befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird angeboten, um Studierenden die Teilnahme an spontanen und unregelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, die nicht anderweitig im Modulkatalog aufgenommen sind. Es kann daher keine Aussage über den Turnus des Angebots getroffen werden.
Empfohlene Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul FMI-MA5231 Ausgewählte Themen zu Grundlagen und Didaktik der Mathematik	
Modulcode	FMI-MA5231
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Themen zu Grundlagen und Didaktik der Mathematik
Modultitel (englisch)	
Modul-Verantwortliche/r	Inhaber:in der Professur für Didaktik der Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Die nötigen Vorkenntnisse sind von der gewählten Lehrveranstaltung abhängig. Sie werden im Vorlesungsverzeichnis kommuniziert.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	105 Lehramt Gymnasium Mathematik (PO-V. 2025): Wahlpflichtmodul (Bildungswissenschaften und Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung/Übung/Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen aus dem Bereich Grundlagen und Didaktik der Mathematik, z.B. - Grundlagen wissenschaftlicher Mathematik- Grundlagen der Schulmathematik- Historische, kulturelle, gesellschaftliche oder ästhetische Bezüge der Mathematik- Didaktik spezieller Gegenstände der SchulmathematikGewählt werden kann aus dem Lehrveranstaltungsangebot. Genaue Angaben zu den Inhalten befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis ausgewählte Gegenstände aus dem Bereich Grundlagen oder Didaktik der Mathematik Kenntnis der relevanten Methoden aus den benötigten Bezugsdisziplinen sowie Fähigkeiten, diese zur Erkenntnisgewinnung exemplarisch integrativ anzuwenden Fähigkeit zur Reflektion mathematischer oder mathematikdidaktischer Themen unter besonderer Berücksichtigung der gesellschaftlichen oder wissenschaftlichen Bezüge der Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Portfolio (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls) (100%) Angaben zur Prüfungsform befinden sich in den Kommentaren der angebotenen Lehrveranstaltungen. Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.

Empfohlene Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul FMI-MA5004 Wissenschaftliche Hausarbeit Mathematik	
Modulcode	FMI-MA5004
Modultitel (deutsch)	Wissenschaftliche Hausarbeit Mathematik
Modultitel (englisch)	Written Thesis Mathematics
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	4 Monat(e)
Leistungspunkte (ECTS credits)	20 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	600 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	600 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/ Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/ Übung
KS....	Klausur
KS/ PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PR....	Prüfung
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
Sl....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
Wo....	Workshop
WOS....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbreviations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester