



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Modulkatalog Lehramt JM Gymnasium

105 Mathematik

Inhaltsverzeichnis

FMI-IN0006	Berechenbarkeit und Komplexität	3
FMI-IN1010	Diskrete Mathematik und Informatik	5
FMI-MA0144	Codierungstheorie - 6 LP	6
FMI-MA0145	Computeralgebra	8
FMI-MA0243	Funktionentheorie 1	10
FMI-MA0244	Gewöhnliche Differentialgleichungen	11
FMI-MA0407	Clifford - Algebren	13
FMI-MA1276	Aperiodische Ordnung - 6 LP	15
FMI-MA3001	Algebra und Zahlentheorie für Lehrerstudenten 1	17
FMI-MA3004	Geometrie	19
FMI-MA3005	Praktische Mathematik und Modellierung: Wissenschaftliches Rechnen	21
FMI-MA3006	Praktische Mathematik und Modellierung: Optimierung	23
FMI-MA3007	Elementare Methoden der Numerischen Mathematik	24
FMI-MA3008	Geometrie für Lehrerstudenten	26
FMI-MA3009	Analysis 1	27
FMI-MA3010	Analysis 2	28
FMI-MA3011	Analysis 3	29
FMI-MA3023	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	30
FMI-MA3024	Grundlagen der Mathematik	32
FMI-MA3025	Mathematische Methoden der klassischen Mechanik	34
FMI-MA3027	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für Lehrerstudenten	35
FMI-MA3029	Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	36
FMI-MA3030	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	38
FMI-MA3035	Seminar 1 (Proseminar)	40
FMI-MA3036	Seminar 2	42
FMI-MA3037	Funktionentheorie 2	43
FMI-MA3038	Konvexe und metrische Geometrie	44
FMI-MA3040	Klassische Differentialgeometrie	46
FMI-MA3044	Fraktale Geometrie und Stochastik	48

FMI-MA3045	Konvexität, Polyeder und Anwendungen	50
FMI-MA3046	Topologie für Lehrer	52
FMI-MA3047	Einführung in die Hilbertraum Methoden	54
FMI-MA3049	Elementare Zahlentheorie für Lehramtsstudierende	56
FMI-MA3050	Algebra für Lehramtsstudierende	58
FMI-MA3051	Kombinatorik für Lehramtsstudierende	60
FMI-MA3052	Fortgeschrittene Analysis für Lehramtsstudierende	62
FMI-MA4003	Didaktik der Mathematik A-Gy	64
FMI-MA4004	Didaktik der Mathematik C (Begleitseminar im Praxissemester)	66
FMI-MA5001	Vorbereitungsmodul 1, schriftliche Prüfung	68
FMI-MA5002	Vorbereitungsmodul 2, mündliche Prüfung	69
FMI-MA5003	Vorbereitungsmodul 3 (Didaktik der Mathematik B)	71
L 1	Pädagogische und psychologische Grundlagen des Lernens	72
L 2	Grundlagen der Schulpädagogik	74
L 3	Diagnostizieren - Beraten - Innovieren - Evaluieren	76
L 4	Pädagogische Fallanalysen und Sprecherziehung (allgemeine Schlüsselqualifikationen)	78
L 5	Vorbereitungsmodul: Basiswissen Erziehungswissenschaft - schriftliche Prüfung	80
L 6	Vorbereitungsmodul: Schulreform und Schulentwicklung - mündliche Prüfung	82
L 7	Wissenschaftliche Hausarbeit Erziehungswissenschaft	84
ZLD-P1	Einführung in die Schulwirklichkeit	85
FMI-MA5004	Wissenschaftliche Hausarbeit Mathematik	87
	Abkürzungen	88

Hinweis : Prüfungstermine, Prüfungen sowie die den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen (Prüfungsvoraussetzungen) werden in dieser PDF-Version des Modulkatalogs nicht mit ausgegeben. Informieren Sie sich hierzu im Modulkatalog im Friedolin. Prüfungstermine, Prüfungen sowie die den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen können nach der Auswahl von Abschluss, Studiengang bzw. -fach und Modul unter der Funktion "Alle Modulbeschreibungen ansehen" von jedem, erfolgreich angemeldeten, Nutzer in Friedolin eingesehen werden. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt. An der FSU Jena immatrikulierte Studenten der betreffenden Abschlüsse können eine, auf den jeweiligen Studiengang bezogene, Ansicht der Modulbeschreibungen unter der Funktion "Meine Modulbeschreibungen" einsehen.

Modul FMI-IN0006 Berechenbarkeit und Komplexität	
Modulnummer/-code	FMI-IN0006
Modultitel (deutsch)	Berechenbarkeit und Komplexität
Modultitel (englisch)	Computability and Complexity
Modulverantwortlicher	Jörg Vogel
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine MLG: Informatik darf nicht das zweite Unterrichtsfach sein!
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BSc: FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I MLG, MLR: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik und Informatik) im Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik und Informatik) im Lehramt Mathematik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- 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.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)

Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlpflichtmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. ab WS 2014/15 verschoben in WS
Empfohlene Literatur	U. Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefasst, Spektrum, Akademischer Verlag.

Modul FMI-IN1010 Diskrete Mathematik und Informatik	
Modulnummer/-code	FMI-IN1010
Modultitel (deutsch)	Diskrete Mathematik und Informatik
Modultitel (englisch)	Discrete Mathematics and Computer Sciences
Modulverantwortlicher	Gerhard Lischke
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul Wirtschaftspädagogik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Schwerpunkte der Vorlesung sind theoretische Aspekte der Informatik, die aufs engste mit der Diskreten Mathematik verbunden sind. Als solche werden behandelt: Präzisierungen des Algorithmusbegriffs (z.B. Turing-Maschinen) und berechenbare Funktionen, konkrete Algorithmen (z.B. Sortierverfahren) und Laufzeitanalyse, Boolesche Funktionen und logische Netze, Verbände, Elemente der Graphentheorie und Beziehungen zu Datenstrukturen, formale Sprachen und Programmiersprachen, endliche Automaten
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse ausgewählter Gebiete der Diskreten Mathematik und damit im Zusammenhang stehender theoretischer Grundlagen der Informatik
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung des Dozenten

Modul FMI-MA0144 Codierungstheorie - 6 LP	
Modulnummer/-code	FMI-MA0144
Modultitel (deutsch)	Codierungstheorie - 6 LP
Modultitel (englisch)	Coding Theory
Modulverantwortlicher	Burkhard Külshammer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0101 Algebra 1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Algebra) für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul (Algebra) für das Lehramt Mathematik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• 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	• 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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Unregelmäßig im WS oder SS, alle 2 Jahre

Empfohlene Literatur

- Lehrbücher nach Empfehlung des Dozenten
- Wolfgang Willems: Codierungstheorie. de Gruyter, Berlin 1999

Modul FMI-MA0145 Computeralgebra	
Modulnummer/-code	FMI-MA0145
Modultitel (deutsch)	Computeralgebra
Modultitel (englisch)	Computeralgebra
Modulverantwortlicher	David J. Green
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	M.Sc.: FMI-MA0101 Algebra 1 Lehramt: FMI-MA3049 Elementare Zahlentheorie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Vertiefung Algebra) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Primzahltests und Faktorisierungsalgorithmen für ganze Zahlen und Polynome • Algebraische Gleichungssysteme und Gröbnerbasen • Reduktion von Basen in Gittern • Computational group theory
Lern- und Qualifikationsziele	• Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse auf dem Gebiet der Algebra • Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit • Kenntnisse der Konzepte, Begriffe, Ansätze und wesentlichen Algorithmen der Computeralgebra • Algebraische und zahlentheoretische Fragestellungen auf deren effiziente Berechenbarkeit analysieren und bewerten können • Aufgabenstellung in der Computeralgebra lösen können, ggf. mit Hilfe eines Computeralgebrasystems
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	• Lehrbücher nach Empfehlung des Dozenten • Joachim von Zur Gathen, Jürgen Gerhard: Moderne Computeralgebra. 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge 2003. • Michael Kaplan: Computeralgebra. Springer, Berlin 2005.

Modul FMI-MA0243 Funktionentheorie 1	
Modulnummer/-code	FMI-MA0243
Modultitel (deutsch)	Funktionentheorie 1
Modultitel (englisch)	Complex Analysis 1
Modulverantwortlicher	Albin Weber
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	B.Sc. Mathematik: FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2 B.Sc. Physik: FMI-MA7001 Analysis 1 und FMI-MA7002 Analysis 2 Lehramt Mathematik Gymnasium: FMI-MA3009 Analysis 1, FMI-MA3010 Analysis 2 und FMI-MA3011 Analysis 3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Vertiefung Analysis) für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) für den B. Sc. Physik Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.
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	
Modulnummer/-code	FMI-MA0244
Modultitel (deutsch)	Gewöhnliche Differentialgleichungen
Modultitel (englisch)	Ordinary Differential Equations
Modulverantwortlicher	David Hasler, Daniel Lenz
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	LG Mathematik: Analysis 1 (FMI-MA3009)+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 und FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 BSc Informatik: FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis und FMI-MA0022 Lineare Algebra
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik/Informatik/Wiwi) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) für den B. Sc. Physik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodule Mathematik) für den M. Sc. Computational Science Wahlpflichtmodul (Analysis) Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• 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	• 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.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Nach Festlegung durch den Dozenten zu Vorlesungsbeginn
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche Prüfung (120-180 Minuten) oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant.
Empfohlene Literatur	.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA0407 Clifford - Algebren	
Modulnummer/-code	FMI-MA0407
Modultitel (deutsch)	Clifford - Algebren
Modultitel (englisch)	Clifford - Algebras
Modulverantwortlicher	Konrad Schöbel
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0101 Algebra 1 oder vergleichbare Module
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Vertiefung Geometrie) für den BSc Mathematik Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) für den BSc Physik Wahlpflichtmodul (Geometrie) für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- komplexe Zahlen, Quaternionen, Cayley-Zahlen, Divisionsalgebren - Definition, Eigenschaften und Beispiele von Clifford-Algebren - Klassifikation endlicher Clifford-Algebren und ihrer Darstellungen - Spin-Gruppen und ihre Darstellungen - Anwendungen: Satz von Hurwitz, Exotische Isomorphismen, Vektorfelder auf Sphären, Computergrafik, Dirac-Gleichung
Lern- und Qualifikationsziele	- Kenntnis der Konzepte, Begriffe und wesentlichen Ergebnisse der Theorie der Clifford-Algebren, Spin-Gruppen und ihrer Darstellungen - Vertiefendes Erlernen von modernen Methoden der Darstellungstheorie und deren Anwendungen - Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse auf dem Gebiet der Algebra - Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.
-------------------------------------	---

Empfohlene Literatur	Pertti Lounesto: "Clifford Algebras and Spinors", London Mathematical Society Lecture Note Series 239, Cambridge University Press, 1997. H. Blaine Lawson & Marie-Louise Michelsohn: "Spin Geometry", Princeton University Press, 1989.
----------------------	--

Modul FMI-MA1276 Aperiodische Ordnung - 6 LP	
Modulnummer/-code	FMI-MA1276
Modultitel (deutsch)	Aperiodische Ordnung - 6 LP
Modultitel (englisch)	Aperiodic Order - 6 CP
Modulverantwortlicher	Daniel Lenz
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Funktionalanalysis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für M. Sc. Physik Wahlpflichtmodul für Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4V (oder 3V + 1Ü)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	mündliche oder schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. 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-MA3001 Algebra und Zahlentheorie für Lehrerstudenten 1	
Modulnummer/-code	FMI-MA3001
Modultitel (deutsch)	Algebra und Zahlentheorie für Lehrerstudenten 1
Modultitel (englisch)	Algebra and Number Theory 1 for Student Teachers
Modulverantwortlicher	Burkhard Külshammer
Voraussetzungen für 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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Grundbegriffe der Algebra und Zahlentheorie - Konstruktionen mit Zirkel und Lineal aus algebraischer Sicht - Kongruenzen und diophantische Gleichungen - Primzahltests und Faktorisierungsalgorithmen - Anwendungen in Kryptographie und Codierungstheorie
Lern- und Qualifikationsziele	- Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen und Ergebnissen in Algebra und Zahlentheorie - Kompetenz zur Lösung von elementaren Problemen in Algebra und Zahlentheorie - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe des Dozenten am Anfang der LV)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung, (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)

Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind no-tenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten, z. B. R. Schulze-Pillot, Elementare Algebra und Zahlentheorie

Modul FMI-MA3004 Geometrie	
Modulnummer/-code	FMI-MA3004
Modultitel (deutsch)	Geometrie
Modultitel (englisch)	Geometry
Modulverantwortlicher	Vladimir Mateev, Martina Zähle
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLR: Elementare Algebra (FMI-MA3019) und Elementare Geometrie (FMI-MA3015) MLG: Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023), 2 (FMI-MA3030) MSc WiPäd: FMI-MA3019 Elementare Algebra
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	MSc WiPäd: den o.g. Modulen entsprechende Kenntnisse
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Pflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Unterrichtsfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 75 h 135 h
Inhalte	- Ebene Geometrie - Anwendungen von höherer Mathematik beim Lösen von elementargeometrischen Problemen - Symmetrien, Transformationsgruppen, Platonische Körper - Quadriken - Konvexität und Polyeder - Kurventheorie - Oberflächeninhalt und Volumen
Lern- und Qualifikationsziele	- Aufarbeitung des Schulstoffes zur Geometrie - Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Aufgabenlösen und Problembearbeiten in der Geometrie
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche oder mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen
--

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

Modul FMI-MA3005 Praktische Mathematik und Modellierung: Wissenschaftliches Rechnen	
Modulnummer/-code	FMI-MA3005
Modultitel (deutsch)	Praktische Mathematik und Modellierung: Wissenschaftliches Rechnen
Modultitel (englisch)	Scientific Computing
Modulverantwortlicher	Gerhard Zumbusch, Martin Hermann
Voraussetzungen für 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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- 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
Voraussetzungen 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. 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	
Modulnummer/-code	FMI-MA3006
Modultitel (deutsch)	Praktische Mathematik und Modellierung: Optimierung
Modultitel (englisch)	Optimization
Modulverantwortlicher	Ingo Althöfer, Walter Alt
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von 50% der möglichen Punkte in den Übungsserien, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. 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	
Modulnummer/-code	FMI-MA3007
Modultitel (deutsch)	Elementare Methoden der Numerischen Mathematik
Modultitel (englisch)	Elementary Methods of Numerics
Modulverantwortlicher	Gerhard Zumbusch
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLR: Analysis 1 (FMI-MA3016), Lineare Algebra (FMI-MA3018) 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)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Pflichtmodul für B.A. Ergänzungsfach Mathematik Pflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Unterrichtsfach Mathematik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Einführung in die Modellierung praktischer Probleme - Zahlendarstellung, Arithmetik und Rundung - Lineare Gleichungssysteme - Skalare nichtlineare Gleichungen - Interpolation und Approximation - Pseudo-Zufallszahlen und randomisierte Algorithmen
Lern- und Qualifikationsziele	- Behandlung von Problemen und Begriffen der Numerik anhand unterrichtsrelevanter Beispiele - Benutzung entsprechender Software und Implementierung von Algorithmen - Bezüge zur Informatik und zum wissenschaftlichen Rechnen

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung der Programmieraufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher von: Deuffhard/Hohmann, Hermann, Huckle/Schneider, Sonar, Fulford/ Forrester/Jones

Modul FMI-MA3008 Geometrie für Lehrerstudenten	
Modulnummer/-code	FMI-MA3008
Modultitel (deutsch)	Geometrie für Lehrerstudenten
Modultitel (englisch)	Geometry for Student Teachers
Modulverantwortlicher	Vladimir Matveev, Martina Zähle
Voraussetzungen für 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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - 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 Erzeugungs-algorithmen)
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten in der Geometrie
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3009 Analysis 1	
Modulnummer/-code	FMI-MA3009
Modultitel (deutsch)	Analysis 1
Modultitel (englisch)	Analysis 1
Modulverantwortlicher	Albin Weber
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load):	180 h
- Präsenzstunden und	60 h
- Selbststudium :	120 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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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	
Modulnummer/-code	FMI-MA3010
Modultitel (deutsch)	Analysis 2
Modultitel (englisch)	Analysis 2
Modulverantwortlicher	Albin Weber
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Analysis 1 (FMI-MA3009)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load):	270 h
- Präsenzstunden und	90 h
- Selbststudium :	180 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.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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	
Modulnummer/-code	FMI-MA3011
Modultitel (deutsch)	Analysis 3
Modultitel (englisch)	Analysis 3
Modulverantwortlicher	Albin Weber
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Analysis 2 (FMI-MA3010) Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3023 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	
Modulnummer/-code	FMI-MA3023
Modultitel (deutsch)	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
Modultitel (englisch)	Linear Algebra and Analytic Geometry 1
Modulverantwortlicher	Vladimir Matveev
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Pflichtmodul für das B. A. Ergänzungsfach Mathematik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	260 h 90 h 170 h
Inhalte	- 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. - Vertraut machen mit den grundlegenden Begriffsbildungen der Mathematik - Erlernen der typischen Beweismethoden, - Entwicklung der analytischen Denkweise.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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-MA3024 Grundlagen der Mathematik	
Modulnummer/-code	FMI-MA3024
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Mathematik
Modultitel (englisch)	Foundations of Mathematics
Modulverantwortlicher	Gerhard Lischke
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Mathematisches (Schul-) Allgemeinwissen, Befähigung zum abstrakten Denken
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load):	180 h
- Präsenzstunden und	60 h
- Selbststudium :	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Ziel der Vorlesung ist, zukünftige Mathematiklehrer (und Interessenten aus anderen Studienrichtungen) mit wichtigen Grundlagen ihrer Wissenschaft vertraut zu machen, auch wenn diese nicht unmittelbar Gegenstand zukünftigen Unterrichts sind. Es geht dabei um die vier Säulen Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Mengenlehre und Algorithmen, wobei je nach konkretem Zeitfond folgende Themen behandelt werden: Aussagen und Wahrheitsfunktionen (insbes. Negation, Adjunktion und Konjunktion), Ausdrücke des klassischen zweiwertigen Aussagekalküls und deren Interpretationen, Grundlagen des richtigen logischen Schließens; formalisierte prädikatenlogische Sprachen und deren Interpretation, Allgemeingültigkeit und Erfüllbarkeit, der allgemeine Modellbegriff und das semantische Folgern, elementare Theorien und Axiomensysteme; der intuitive Algorithmenbegriff und die Notwendigkeit seiner Präzisierung, rekursive Funktionen, Hauptsatz der Algorithmentheorie und Hypothese von Church; Schlussregeln und Beweiskalküle, die Gödelschen Sätze, Geschichte der Logik unter besonderer Berücksichtigung von Friedrich Ludwig Gottlob Frege; Kritik der naiven Mengenlehre, natürliche Zahlen.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über Grundlagen der Mathematik, deren historische Entwicklung und philosophische Bedeutung; Befähigung zur formal-exakten Darstellung mathematischer Sachverhalte.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung des Dozenten

Modul FMI-MA3025 Mathematische Methoden der klassischen Mechanik	
Modulnummer/-code	FMI-MA3025
Modultitel (deutsch)	Mathematische Methoden der klassischen Mechanik
Modultitel (englisch)	Mathematical Methods of Classical Mechanics
Modulverantwortlicher	Vladimir Matveev
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Grundlagen der klassischen Hamiltonschen Mechanik - Differentialformen - Symplektische Geometrie und integrable Systeme - Anwendungen
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefendes Erlernen von modernen Methoden der Physik und Mathematik, - Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse auf dem Gebiet der Differentialgeometrie, dynamischer Systeme - Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung des Dozenten

Modul FMI-MA3027 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für Lehrerstudenten	
Modulnummer/-code	FMI-MA3027
Modultitel (deutsch)	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für Lehrerstudenten
Modultitel (englisch)	Probability and Statistics for Student Teachers
Modulverantwortlicher	Roland Günther
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLG: Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (FMI-MA3029)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung - Schätztheorie, Grundlagen und Beispiele - Hypothesenprüfung, Grundlagen und Beispiele
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung der Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematischer Statistik
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Mitarbeit in den Übungen (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3029 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	
Modulnummer/-code	FMI-MA3029
Modultitel (deutsch)	Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
Modultitel (englisch)	Elementary Probability Theory and Statistics
Modulverantwortlicher	Werner Nagel
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLG: Analysis 1 (FMI-MA3009), Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023) B. Sc. Informatik: Analysis 1 bzw. Grundlagen der Analysis (FMI-MA0017) Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 bzw. Lineare Algebra (FMI-MA0022)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Analysis 2 (FMI-MA3010), Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (FMI-MA3030)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für das Nebenfach Mathematik im B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für das Nebenfach Mathematik im M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	- 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
Voraussetzungen 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 Übungsserien. Diese Kriterien werden zu Beginn der LV vom Dozenten präzisiert.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen Empfohlene Voraussetzung zum Modul: Analysis 2 (FMI-MA3010), Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (FMI-MA3030)
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3030 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	
Modulnummer/-code	FMI-MA3030
Modultitel (deutsch)	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
Modultitel (englisch)	Linear Algebra and Analytical Geometry 2
Modulverantwortlicher	Vladimir Matveev
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load):	180 h
- Präsenzstunden und	60 h
- Selbststudium :	120 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.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung, schriftliche Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.

Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten
Unterrichtssprache	deutsch

Modul FMI-MA3035 Seminar 1 (Proseminar)	
Modulnummer/-code	FMI-MA3035
Modultitel (deutsch)	Seminar 1 (Proseminar)
Modultitel (englisch)	Seminar 1
Modulverantwortlicher	Der Fachvertreter des gewählten Bereiches (siehe Inhalte)
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Nach Wahl der Lehrveranstaltung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
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.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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-MA3036 Seminar 2	
Modulnummer/-code	FMI-MA3036
Modultitel (deutsch)	Seminar 2
Modultitel (englisch)	Seminar 2
Modulverantwortlicher	Der Fachvertreter des gewählten Bereiches (siehe Inhalte)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Es ist ein Seminar ab 5. Semester aus den Bereichen der Wahlpflichtmodule zu wählen.
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema aus der Mathematik; - Literaturrecherche; - Vorbereitung auf selbständiges wissenschaftliches Arbeiten - Fähigkeiten zur Präsentation
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Vortrag (ca. 45 Minuten Dauer) und schriftliche Ausarbeitung (ca. 15 Seiten) (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird 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-MA3037 Funktionentheorie 2	
Modulnummer/-code	FMI-MA3037
Modultitel (deutsch)	Funktionentheorie 2
Modultitel (englisch)	Complex Analysis 2
Modulverantwortlicher	Albin Weber
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Analysis 1(FMI-MA3009)+2(FMI-MA3010), 3 (FMI-MA3011) Funktionentheorie 1(FMI-MA0243)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Vertiefung der Singularitäten- und Residuentheorie - Anwendung der Residuentheorie und der Cauchyschen Integralformeln auf klassische Probleme der Analysis (z.B. unendliche Reihen, Integrale)
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten in der Analysis
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	- Schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.
Empfohlene Literatur	R. Remmert: Funktionentheorie I,II E. Freitag / R. Busam: Funktionentheorie H. Fischer / H. Kaul: Mathematik für Physiker 1

Modul FMI-MA3038 Konvexe und metrische Geometrie	
Modulnummer/-code	FMI-MA3038
Modultitel (deutsch)	Konvexe und metrische Geometrie
Modultitel (englisch)	Convex and Metric Geometry
Modulverantwortlicher	Vladimir Matveev, Dr. Martina Zähle
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLR: Geometrie (FMI-MA3004), 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)	Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Physik Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
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 Anwendungen - sowie 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 forschungsqualifizierender Kenntnisse auf dem Gebiet der metrischen und konvexen Geometrie - Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3040 Klassische Differentialgeometrie	
Modulnummer/-code	FMI-MA3040
Modultitel (deutsch)	Klassische Differentialgeometrie
Modultitel (englisch)	Classical Differential Geometry
Modulverantwortlicher	Vladimir Matveev
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	MLR: Elementare Algebra (FMI-MA3019), Elementare Geometrie (FMI-MA3015), 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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Kurven in der Ebene und im dreidimensionalen Raum - Lokale Theorie von Flächen im $\mathbb{R}^3$ - Theorema Egregium von Gauss - Geodätische, Satz von Hopf-Rinow - Minimalflächen - Globale Theorie von Flächen
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefendes Erlernen von modernen Methoden der Differentialgeometrie und deren Anwendungen, - Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse auf dem Gebiet der metrischen und konvexen Geometrie - Nachweis der Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.	
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3044 Fraktale Geometrie und Stochastik	
Modulnummer/-code	FMI-MA3044
Modultitel (deutsch)	Fraktale Geometrie und Stochastik
Modultitel (englisch)	Fractal Geometry and Stochastics
Modulverantwortlicher	Martina Zähle
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLR: Analysis 1(FMI-MA3016), Elementare Geometrie (FMI-MA3015) MLG: Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (FMI-MA3023), Analysis 1(FMI-MA3009)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	MLR: Analysis 2(FMI-MA3017), Stochastik (FMI-MA3022) MLG: Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2(FMI-MA3030), Analysis 2(FMI-MA3010), Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (FMI-MA 3029)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Je nach Angebot (1V + 1Ü) +2S oder 2x (1V+1Ü)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	<u>1. Teil:</u> (Fraktale Geometrie für Lehrer 1V+1Ü) - Motivation, klassischer Volumen- und Dimensionsbegriff - Hausdorff-Maß und -Dimension, Box-Dimension - Theorie der selbstähnlichen Mengen, praktische Anwendungen - Julia-Mengen <u>2. Teil:</u> (Seminar: Geometrische Transformationen und Fraktale 2S) - Siehe Beschreibung dieser Veranstaltung <u>3. Teil:</u> (Graphen, Markov-Ketten und Fraktale 1V+1Ü) - Elemente der Graphentheorie und einige Anwendungen - Zeitlich und räumlich diskrete Markov-Ketten, Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik - Elemente der Fraktalen Geometrie, Anwendungen von Graphen und Markov-Ketten in der Fraktalen Geometrie
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefendes Kennenlernen einiger Denkweisen und Methoden der Fraktalen Geometrie und der Stochastik sowie deren Anwendungen innerhalb und außerhalb der Mathematik.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Mitarbeit

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündl. Prüfung (1. bzw. 3. Teil), Vortrag (2. Teil) (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Von den drei Teilen sind zwei zu belegen, die Auswahl ist frei (je nach Angebot und individueller Studienplanung). MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlvertiefungsmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3045 Konvexität, Polyeder und Anwendungen	
Modulnummer/-code	FMI-MA3045
Modultitel (deutsch)	Konvexität, Polyeder und Anwendungen
Modultitel (englisch)	Convexity, Polytopes and Applications
Modulverantwortlicher	<i>Prof. Martina Zähle, PD Dr. Christian Richter</i>
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	MLG: Lineare Algebra und analytische Geometrie 1, (FMI-MA3023)+2(FMI-MA3030), Analysis 1(FMI-MA3009)+2(FMI-MA3010)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Vorlesungen „Konvexe Mengen und Anwendungen in der linearen Optimierung“ (1V + 1Ü) und „Polyedergeometrie“ (2V, oder 1V + 1Ü)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Grundlagen aus der analytischen Geometrie, Hüllensbegriffe - Konvexe Mengen (Durchschnitt, konvexe Polyeder) - Stützhyperebenen, Extrempunkte und konvexe Hülle – Satz von Krein-Milman - Ausgewählte Themen aus der Polyedergeometrie wie • Polyederbegriff, alternative Zugänge • Typen und Beispielklassen von Polyedern • Kombinatorik von Polyedern (f-Vektoren, Sätze von Euler-Poincaré und Steinitz) • Satz von Dehn-Hadwiger (Zerlegungsgleichheit und Inhaltsgleichheit) - Anwendungen, u.a. in der Linearen Optimierung
Lern- und Qualifikationsziele	- Vertiefung und Erweiterung geometrischer Grundkenntnisse mit direkten Bezügen zu Anwendungen in der Praxis, - Erwerb von vertieften Kenntnissen zur Theorie von Polyedern - Aktive Verbindung verschiedener Teilgebiete der Mathematik
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Entweder eine Teilprüfung (mündlich o. schriftlich) pro Vorlesung, oder eine gemeinsame Prüfung (mündlich o. schriftlich). Genaue Festlegung zu Semesterbeginn. Jede Vorlesung trägt 50% zur Gesamtnote bei.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Unregelmäßig in WS oder SS, alle 2 Jahre
Empfohlene Literatur	- s. Veranstaltungskommentar - nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA3046 Topologie für Lehrer	
Modulnummer/-code	FMI-MA3046
Modultitel (deutsch)	Topologie für Lehrer
Modultitel (englisch)	Topology for Trainee Teachers
Modulverantwortlicher	<i>David Green</i>
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4V+2Ü, Dauer nur zwei Drittel eines Semesters
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Besuch der ersten zwei Drittel der Bachelor-Vorlesung „Algebraische Topologie“ - Topologische Begriffe in metrischen Räumen - Überlagerungen und die Fundamentalgruppe - Simpliciale Komplexe - Simpliciale Homologie (Eigenschaften ohne Nachweis) - Klassifikation von geschlossenen kombinatorischen Flächen
Lern- und Qualifikationsziele	- Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen und Ergebnissen der Algebraischen Topologie - Kompetenz zur Lösung einiger anschaulichen topologischen Problemen mit algebraischen Methoden - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung, (nach Vorgabe des Dozenten am Anfang der LV)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.

Empfohlene Literatur

- Ananiloj.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-MA3047 Einführung in die Hilbertraum Methoden	
Modulnummer/-code	FMI-MA3047
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Hilbertraum Methoden
Modultitel (englisch)	Introduction to Hilbert space methods
Modulverantwortlicher	<i>Hans- Gerd Leopold</i>
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Modul Analysis 1 (FMI-MA3009), Modul Analysis 2 (FMI-MA3010) Modul Lineare Algebra und Analytische Geometrie (FMI-MA3023)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Norm und Skalarprodukt Hilberträume Orthogonalität Approximation Orthonormalbasen und klassische Orthogonalreihen lineare Funktionale und Darstellungssatz von Riesz Elemente der Spektraltheorie
Lern- und Qualifikationsziele	Ausgehend von der Linearen Algebra erfolgt eine Einführung in die Theorie der unendlich dimensional Räume am Beispiel des Hilbertraumes. Dabei wird Basiswissen für weiterführende Studien in der Analysis oder der Numerischen Mathematik erworben.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant.

Empfohlene Literatur

H.Heuser, Funktionalanalysis: Theorie und Anwendung, 4. Durchg. Auflage, Teubner Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden, 2006
J. Weidmann Lineare Operatoren in Hilberträumen Teil 1, Teubner Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden, 2000
D. Werner Funktionalanalysis, 5.erw. Aufl., Springer, Berlin 2005

Modul FMI-MA3049 Elementare Zahlentheorie für Lehramtsstudierende	
Modulnummer/-code	FMI-MA3049
Modultitel (deutsch)	Elementare Zahlentheorie für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Elementary Number Theory for Trainee Teachers
Modulverantwortlicher	Burkhard Külshammer
Voraussetzungen für 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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Teilbarkeit und Primzahlen - Kongruenzrechnung und zahlentheoretische Funktionen - Quadratische Reste und Quadratsummen - Kettenbrüche und Diophantische Gleichungen - Anwendungen in der Kryptographie
Lern- und Qualifikationsziele	- Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen, Fakten und Verfahren der Elementaren Zahlentheorie - Kompetenz zur Lösung einfacher Probleme in der Elementaren Zahlentheorie - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe des Dozenten am Anfang der LV)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung, (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)

Zusätzliche Informationen zum Modul		MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten, z. B. - P. Bundschuh, Einführung in die Zahlentheorie, Berlin 2008 - H. Scheid und A. Frommer, Zahlentheorie, München 2007	

Modul FMI-MA3050 Algebra für Lehramtsstudierende	
Modulnummer/-code	FMI-MA3050
Modultitel (deutsch)	Algebra für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Algebra for Trainee Teachers
Modulverantwortlicher	Burkhard Külshammer
Voraussetzungen für 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)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- 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	- Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen, Fakten und Verfahren - Kompetenz zur Lösung einfacher Probleme - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe des Dozenten am Anfang der LV)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. 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. - J. Bewersdorff, Algebra für Einsteiger, Braunschweig 2002 - E. Kunz, Algebra, Braunschweig 1991

Modul FMI-MA3051 Kombinatorik für Lehramtsstudierende	
Modulnummer/-code	FMI-MA3051
Modultitel (deutsch)	Kombinatorik für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Combinatorics for Trainee Teachers
Modulverantwortlicher	Burkhard Külshammer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	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 MLR: FMI-MA3018 Lineare Algebra und FMI-MA3019 Elementare Algebra FMI-MA3016 Analysis 1 und FMI-MA3017 Analysis 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) für das Lehramt Mathematik Gymnasium Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie) für das Lehramt Mathematik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- 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	- Sicherer Umgang mit den grundlegenden Begriffen, Fakten und Verfahren - Kompetenz zur selbstständigen Lösung einfacher Probleme - Fähigkeit zur Einordnung in den schulischen Zusammenhang

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	aktive Teilnahme an den Übungen (nach Vorgabe des Dozenten zu Beginn des Semesters)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur oder mündliche Prüfung, (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlpflichtmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten, z. B. - 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	
Modulnummer/-code	FMI-MA3052
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Analysis für Lehramtsstudierende
Modultitel (englisch)	Advanced Analysis for Trainee Teachers
Modulverantwortlicher	Daniel Lenz
Voraussetzungen für 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)	Wahlpflichtmodul (Analysis) für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - 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
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	bei mündlicher Prüfung: Bestehen eines Testats zu den Übungen als Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	mündliche oder schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden (Wahlpflichtbereich). Wird die Vorlesung/Übung im Rahmen des Vorbereitungsmoduls 2 belegt, so werden nur 5 LP berechnet.

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-MA4003 Didaktik der Mathematik A-Gy	
Modulnummer/-code	FMI-MA4003
Modultitel (deutsch)	Didaktik der Mathematik A-Gy
Modultitel (englisch)	Mathematics Education A
Modulverantwortlicher	Michael Fothe, Michael Schmitz
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	1V+3Ü/S
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load):	150 h
- Präsenzstunden und	60 h
- Selbststudium :	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Teil 1 (Einführung in die Mathematikdidaktik): - 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 Teil 2 Didaktik der Sekundarstufe 1 - Didaktik der Zahlenbereiche, der Algebra und der Geometrie, Spiele, Modellieren, Computereinsatz und Geschichte der Mathematik im MU der Sek. 1 Oder: - Selbständiges Problemlösen: Es werden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern überwiegend selbständig, schulrelevante Probleme ggf. auf verschiedene Weisen gelöst.
Lern- und Qualifikationsziele	1. Vertraut werden mit grundlegenden Fragestellungen, Konzepten und Methoden der Mathematikdidaktik 2. Vertraut werden mit wesentlichen Inhalten und Gestaltungsprinzipien für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 bzw. Erfahrungen im selbständigen Lösen unterrichtsrelevanter Probleme von Lehramtsstudenten.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Präsenz, aktive Mitarbeit in den Seminar- und Übungsteilen 2 Präsentationen, eine Ausarbeitung (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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)	
Modulnummer/-code	FMI-MA4004
Modultitel (deutsch)	Didaktik der Mathematik C (Begleitseminar im Praxissemester)
Modultitel (englisch)	Mathematics Education C (additional seminar to "Praxissemester")
Modulverantwortlicher	Michael Fothe, Michael Schmitz
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Empfohlene Voraussetzung zum Modul: Modul Didaktik der Mathematik A-Gy (FMI-MA4003)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	• 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	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.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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 Didaktik der Mathematik A-Gy 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	
Modulnummer/-code	FMI-MA5001
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul 1, schriftliche Prüfung
Modultitel (englisch)	Exam preparation module 1, written exam
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - 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.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (240 Minuten) Die schriftliche Prüfung erstreckt sich auf folgende Bereiche: 1. Analysis, 2. Lineare Algebra, 3. Analytische Geometrie.

Modul FMI-MA5002 Vorbereitungsmodul 2, mündliche Prüfung	
Modulnummer/-code	FMI-MA5002
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul 2, mündliche Prüfung
Modultitel (englisch)	Exam preparation module 2, oral exam
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4 VL/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Wahl einer weiterführenden Lehrveranstaltung aus den Bereichen - Stochastik - Algebra/Zahlentheorie - Geometrie - Analysis - Praktische Mathematik - Diskrete Mathematik und Informatik - Grundlagen der Mathematik bestehend aus Vorlesung, Übung zur Vorlesung, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung
Lern- und Qualifikationsziele	Nachweis vertiefter Kenntnisse aus dem gewählten Bereich. 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.

Voraussetzungen für die
Vergabe von Leistungspunkten
(Prüfungsformen); einschl.
Notengewichtung in %

Mündliche Prüfung (30 Minuten)

Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf vertiefte Kenntnisse zu einem der folgenden Bereiche:

1. Algebra/Zahlentheorie,
2. Analysis,
3. Diskrete Mathematik und Informatik,
4. Geometrie,
5. Grundlagen der Mathematik,
6. Praktische Mathematik,
7. Stochastik.

Bei der Meldung zur Prüfung gibt der Kandidat an, in welchem Bereich er die mündliche Prüfung absolvieren will. Die Inhalte, die Gegenstand der schriftlichen Prüfung waren, können nicht Gegenstand der mündlichen Prüfung sein.

Modul FMI-MA5003 Vorbereitungsmodul 3 (Didaktik der Mathematik B)	
Modulnummer/-code	FMI-MA5003
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul 3 (Didaktik der Mathematik B)
Modultitel (englisch)	Exam preparation module 3 (Didactics of Mathematics)
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	-
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	4 VL/S/Ü/Kolloquium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
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.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	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 L 1 Pädagogische und psychologische Grundlagen des Lernens	
Modulnummer/-code	L 1
Modultitel (deutsch)	Pädagogische und psychologische Grundlagen des Lernens
Modultitel (englisch)	Educational and psychological principles of learning
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Nils Berkemeyer, Prof. Dr. Bärbel Kracke
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine Voraussetzungen - empfohlen wird der Abschluss des Eingangspraktikums
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	siehe § 4, Abs. 1 der Ordnung für das Praxissemester in Lehramtsstudiengängen nach dem Jenaer Modell der Lehrerbildung an der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Praxissemesterordnung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL Grundlagen des pädagogischen Lehrens und Lernens (WiSe) VL Grundlagen der Pädagogische Psychologie (SoSe) S
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h
Inhalte	In den Vorlesungen werden grundlegende Fragen des Lernens aus pädagogischer und psychologischer Sicht behandelt. Im begleitenden Seminar werden Einzelthemen der Vorlesungen vertieft. In den L1 Seminaren werden Inhalte der Vorlesungen exemplarisch vertieft, um ein grundlegendes Verständnis der Handlungsfelder von Lehrkräften und dem Lernen von Schülerinnen und Schülern anzubahnen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen neben pädagogischen und psychologischen Grundkenntnissen die Fähigkeit erwerben, ihre „intuitiven Lehrtheorien“ im Licht aktueller wissenschaftlichen Theorien zu hinterfragen und ihr eigenes Lernen zu reflektieren. Ziel ist es den Rollenwechsel vom Schüler zum Lehrer vorzubereiten.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige Teilnahme an einem Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	getrennte Klausur in den Vorlesungen (zu je 30%) und Seminarbeitrag (Essay oder Präsentation oder Projektdarstellung etc.) im Seminar (40%).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung „Grundlagen des pädagogischen Lehrens und Lernens“ im ersten Semester zu besuchen. Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
----------------------	---

Modul L 2 Grundlagen der Schulpädagogik	
Modulnummer/-code	L 2
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Schulpädagogik
Modultitel (englisch)	Principles of school education
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Schulpädagogik und Didaktik
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine Voraussetzung
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für die Belegung des Moduls L 3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL Grundlagen der Schulpädagogik S
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	In der Vorlesung „Grundlagen der Schulpädagogik“ werden Kenntnisse über unterrichtliche und außerunterrichtliche Handlungsfelder der Schule und deren strukturelle Bedingungen vermittelt. Die Studierenden werden auf der Grundlage von Arbeiten zur Unterrichts- und Schulforschung mit Fragestellungen und Arbeitsmethoden der Allgemeinen Didaktik vertraut gemacht. In den Seminaren wird exemplarisch ein schulpädagogisches Thema der Vorlesung vertieft behandelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte der Schulpädagogik und Didaktik. Sie können unterrichtliche und außerunterrichtliche Schulsituationen fallgerecht interpretieren.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige Teilnahme an einem Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Erfolgreicher Leistungsnachweis im Seminar (b/nb) und Klausur in der Vorlesung (100%); jede Modulprüfung muss mindestens bestanden sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. Die inhaltliche Ausrichtung und Strukturierung der jeweiligen Veranstaltung obliegt den verantwortlichen Seminarleiter/innen ebenso wie die Dokumentation und die Prüfung der zu Beginn des Seminars festgelegten Leistungsanforderungen; ein ausführlicher Kommentar hierzu befindet sich in jeder Seminarbeschreibung im Modul L2.

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
----------------------	---

Modul L 3 Diagnostizieren - Beraten - Innovieren - Evaluieren	
Modulnummer/-code	L 3
Modultitel (deutsch)	Diagnostizieren - Beraten - Innovieren - Evaluieren
Modultitel (englisch)	Diagnostics - Counseling - Innovation - Evaluation
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Frey
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Empfohlen wird der Abschluss des Moduls L 2
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul L5 und L6
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	S: Begleitveranstaltung Pädagogische Psychologie S: Begleitveranstaltung Forschungsmethoden T: fakultatives Tutorium zum Begleitseminar Forschungsmethoden
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	In den beiden erziehungswissenschaftlichen Projektseminaren des Praxissemesters mit den thematischen Schwerpunkten „Diagnostizieren – Beraten“ und „Innovieren – Evaluieren“ werden grundlegende pädagogisch-psychologische und forschungsmethodische Kenntnisse zu beiden Themenbereichen vermittelt. Die Kenntnisse dienen dazu, während des Praxissemesters eigenständige Projekte in den Schulen durchzuführen. Im Bereich Forschungsmethoden ist eine eigene kleine empirische Studie in der Gruppe zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Das Begleitseminar in Forschungsmethoden wird durch ein fakultatives Tutorium unterstützt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Schlüsselkonzepte der Themenbereiche „Diagnostizieren - Beraten“ und „Innovieren - Evaluieren“, Sie können einfache Diagnoseinstrumente und -verfahren handhaben und ausgewählte Evaluationsinstrumente anwenden.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Absolvierung des Praktikums und regelmäßige Teilnahme an den Projektseminaren.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Erfolgreiche Durchführung und schriftliche Ausarbeitung eines Projekts im Rahmen der Begleitveranstaltung Pädagogischer Psychologie (benotet, 50% der Gesamtnote) sowie erfolgreiche Planung, Durchführung, Auswertung und Berichtlegung einer empirischen Studie im Rahmen der Begleitveranstaltung Forschungsmethoden (benotet, 50% der Gesamtnote) Beide Teilprüfungen müssen bestanden werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modul L 4 Pädagogische Fallanalysen und Sprecherziehung (allgemeine Schlüsselqualifikationen)	
Modulnummer/-code	L 4
Modultitel (deutsch)	Pädagogische Fallanalysen und Sprecherziehung (allgemeine Schlüsselqualifikationen)
Modultitel (englisch)	Educational case analyses and speech training (general key qualifications)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Nils Berkemeyer, Prof. Dr. Gunther Graßhoff
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine Voraussetzungen
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	L 5 und L 6
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	VL S
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Anhand ausgewählter Fälle werden in der Vorlesung Beispiele pädagogischer Praxis im schulischen oder außerschulischen Kontext, sowie gelingende oder schwierige Lern-, Sozialisations-, Erziehungs- und Bildungsprozesse thematisiert und prototypisch reflektiert. Die Vorlesung beinhaltet Themen von zwei Schwerpunktbereichen (Sozialpädagogik und Schulentwicklung). Im sprechwissenschaftlichen Seminar werden Grundkenntnisse zur mündlichen Kommunikation, zum physiologischen Stimmgebrauch, zur Artikulation sowie zur Rhetorik der Rede und des Gesprächs vermittelt. Ziel ist die Anwendung rhetorischer Verfahren und die Entwicklung der eigenen sprecherischen Kompetenz.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Reflexion von Fallbeispielen soll das pädagogische und diagnostische Verständnis verbessern und damit die Studierenden auf den Umgang mit Heterogenität und Individualisierung vorbereiten. Zudem sollen in den Bereichen der Sprecherziehung und der angewandten Rhetorik Schlüsselkompetenzen in strukturierter mündlicher Kommunikation erworben werden.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Test im Seminar (b/nb) Klausur in der Vorlesung (100%) Jede Modulprüfung muss mindestens bestanden sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. Dauer des Moduls: 1 oder 2 Semester
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Modul L 5 Vorbereitungsmodul: Basiswissen Erziehungswissenschaft - schriftliche Prüfung	
Modulnummer/-code	L 5
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul: Basiswissen Erziehungswissenschaft - schriftliche Prüfung
Modultitel (englisch)	Exam preparation module: Basic knowledge in educational science - written examination
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	begleitetes Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h mind. 4 h ca. 140 h
Inhalte	Schulrelevante pädagogische Themen (1) der Allgemeinen Pädagogik und der Historischen Pädagogik unter Einschluss von Schwerpunkten aus der Erwachsenenbildung oder (2) Förderpädagogik und Sozialpädagogik unter Einschluss von Schwerpunkten aus dem Sozialmanagement oder (3) der Pädagogischen Psychologie oder (4) der Schulpädagogik.
Lern- und Qualifikationsziele	Nachweis von allgemeinem und berufsfeldbezogenem pädagogischen Wissen aus einem der oben genannten Themenbereiche. Die Kompetenzen der Kandidaten werden - thematisch auf die vom Kandidaten ausgewählten Bereiche des Anhangs der Staatsprüfungsordnung begrenzt - unter Heranziehung des in § 3 Abs. 4 (für Gymnasium) und § 4 Abs. 4 (für Regelschule) genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (4 Stunden) In der Klausur ist ein schulrelevantes bildungswissenschaftliches Thema aus einem der folgenden Bereiche zu bearbeiten: 1. Allgemeine und Historische Pädagogik, 2. Förderpädagogik und Sozialpädagogik, 3. Pädagogische Psychologie, 4. Schulpädagogik. Das Prüfungsthema muss aus einem der angebotenen Themenbereiche gewählt werden. Wird für die schriftliche Prüfung ein Thema aus den Bereichen 1 - 3 gewählt, muss die mündliche Prüfung (Modul L 6) im Bereich 4 (Schulpädagogik) absolviert werden. Wird für die schriftliche Prüfung ein Thema aus dem Bereich 4 gewählt, muss die mündliche Prüfung (Modul L 6) in einem der Bereiche 1 - 3 absolviert werden. Der Kandidat gibt bei der Meldung zur Prüfung den von ihm gewählten Bereich an. Drei Themen aus dem Angebot der Lehrveranstaltung und des Lektürekansons werden gestellt. Ein Thema ist auszuwählen und zu bearbeiten.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Je nach Teilnehmerzahl Coaching, Konsultationen, Kolloquium.
Empfohlene Literatur	Wird vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Modul L 6 Vorbereitungsmodul: Schulreform und Schulentwicklung - mündliche Prüfung	
Modulnummer/-code	L 6
Modultitel (deutsch)	Vorbereitungsmodul: Schulreform und Schulentwicklung - mündliche Prüfung
Modultitel (englisch)	Exam preparation module: School reform and school development - oral examination
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum ersten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	begleitetes Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h mind. 4 h ca. 140 h
Inhalte	Schulrelevante pädagogische Themen (1) der Allgemeinen Pädagogik und. der Historischen Pädagogik unter Einschluss von Schwerpunkten aus der Erwachsenenbildung oder (2) Förderpädagogik und Sozialpädagogik unter Einschluss von Schwerpunkten aus dem Sozialmanagement oder (3) der Pädagogischen Psychologie oder (4) der Schulpädagogik.
Lern- und Qualifikationsziele	Nachweis von Kenntnissen über den Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule, über Schulreform und über erzieherische Dimensionen des Unterrichts, über Erziehungsinstitutionen und Organisationsformen des Schulwesens. Die Kompetenzen der Kandidaten werden - thematisch auf die vom Kandidaten ausgewählten Bereiche des Anhangs der Staatsprüfungsordnung begrenzt - unter Heranziehung des in § 3 Abs. 4 (für Gymnasium) und § 4 Abs. 4 (für Regelschule) genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung (30 Minuten) In der mündlichen Prüfung ist ein Thema aus einem der folgenden Bereiche zu bearbeiten: 1. Allgemeine und Historische Pädagogik, 2. Förderpädagogik und Sozialpädagogik, 3. Pädagogische Psychologie, 4. Schulpädagogik. Das Prüfungsthema muss aus einem der angebotenen Themenbereiche gewählt werden. Wird für die schriftliche Prüfung (Modul L 5) ein Thema aus den Bereichen 1 - 3 gewählt, muss die mündliche Prüfung im Bereich 4 (Schulpädagogik) absolviert werden. Wird für die schriftliche Prüfung (Modul L 5) ein Thema aus dem Bereich 4 gewählt, muss die mündliche Prüfung in einem der Bereiche 1 - 3 absolviert werden. Der Kandidat gibt bei der Meldung zur Prüfung den von ihm gewählten Bereich an. Präsentation und Verteidigung eines Themas. Das Thema der Präsentation wird spätestens 14 Tage vor der Prüfung bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul Je nach Teilnehmerzahl Coaching, Konsultationen oder Kolloquium.	
Empfohlene Literatur	wird vom Modulverantwortlichen bekanntgegeben.

Modul L 7 Wissenschaftliche Hausarbeit Erziehungswissenschaft	
Modulnummer/-code	L 7
Modultitel (deutsch)	Wissenschaftliche Hausarbeit Erziehungswissenschaft
Modultitel (englisch)	Written thesis in educational science
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum zweiten Abschnitt der Staatsprüfung durch das Landesprüfungsamt
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	4 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Wissenschaftliche Hausarbeit (50 bis 60 Seiten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	20 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	600 h 0 h 600 h
Inhalte	Im Rahmen der erziehungswissenschaftlichen Hausarbeit muss eine erziehungswissenschaftliche oder erziehungswissenschaftliche oder schulpädagogische Fragestellung entfaltet und mit wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Nachweis der Fähigkeit, eine Fragestellung selbstständig wissenschaftlich bearbeiten zu können. Die Kompetenzen der Kandidaten werden unter Heranziehung des in § 3 Abs. 4 (für Gymnasium) und § 4 Abs. 4 (für Regelschule) genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Wissenschaftliche Hausarbeit
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die wissenschaftliche Hausarbeit kann in den Erziehungswissenschaften, in einem der gewählten Prüfungsfächer oder in einer der gewählten Fachdidaktiken angefertigt werden. (§ 16 Absatz 1 der Staatsprüfungsordnung für Gymnasium, § 17 Absatz 1 der Staatsprüfungsordnung für Regelschule)

Modul ZLD-P1 Einführung in die Schulwirklichkeit	
Modulnummer/-code	ZLD-P1
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Schulwirklichkeit
Modultitel (englisch)	Introduction to school practice
Modulverantwortlicher	<i>PD Dr. Karin Kleinespel</i>
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Zulassung zum Praxissemester (vgl. § 4 Praxissemesterordnung)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	In Verbindung mit den übrigen Modulen des Praxissemesters: Meldung zur Staatsprüfung (LA-Gymnasium/ LA-Regelschule)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Praktikum + 2 Blockseminare (insgesamt 4 Tage)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 255 h 45 h
Inhalte	<i>Im Seminar:</i> Rahmenbedingungen von Schule und Unterricht; Grundsätzliche Fragen der Lehrerkompetenzen (Unterrichten, Erziehen, Beurteilen, Innovieren); Professionstheoretisch angeleitete Beobachtungs- und Auswertungskriterien für das Praxissemester <i>Im Praktikum:</i> Aktive Teilnahme an der Einführungs-, Unterrichts- und Projektphase nach Vorgabe der Verantwortlichen für Lehrerbildung und der fachbegleitenden Lehrer
Lern- und Qualifikationsziele	• Die Schulwirklichkeit an der Praktikumsschule aus Schüler- und Lehrersicht beobachten und analysieren können • Eigenen und fremden Unterricht im Kontext der Schule als Organisation analysieren und bewerten können • Ein persönliches Rollenverständnis zur Klärung der Berufseignung entwickeln können • Die individuellen Perspektiven als Lehrperson mit den gesellschaftlichen Anforderungen an den Lehrerberuf in Beziehung setzen können
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und an den Seminarveranstaltungen. Erledigung von Arbeitsaufgaben in den Seminaren und im Praktikum
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Der Praktikumsbericht/das Portfolio wird mit "bestanden"/ "nicht bestanden" bewertet

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben
----------------------	---

Modul FMI-MA5004 Wissenschaftliche Hausarbeit Mathematik	
Modulnummer/-code	FMI-MA5004
Modultitel (deutsch)	Wissenschaftliche Hausarbeit Mathematik
Modultitel (englisch)	Written Thesis Mathematics
Modulverantwortlicher	vom Landesprüfungsamt bestellte Prüfer
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Die Zulassung zum zweiten Abschnitt der Staatsprüfung erfolgt durch das Landesprüfungsamt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für das Lehramt Mathematik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	4 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Betreute Eigenarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	20 LP
Arbeitsaufwand (work load): - Präsenzstunden und - Selbststudium : (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	600 h 0 h 600 h
Inhalte	Die wissenschaftliche Hausarbeit wird in der Mathematik oder in der Fachdidaktik angefertigt. Durch die Wissenschaftliche Hausarbeit im Fach Mathematik oder in der Fachdidaktik soll der Kandidat nachweisen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Fachwissenschaft Mathematik oder der Didaktik des Mathematikunterrichts selbstständig zu bearbeiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Durch die Wissenschaftliche Hausarbeit wird die Fähigkeit zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten gefördert. Die Kompetenzen der Kandidaten werden unter Heranziehung des in § 3 Abs. 2 (für die Fachdidaktik Abs. 3) genannten Kompetenzkatalogs der Staatsprüfungsordnung festgestellt und bewertet.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Bestehen der schriftlichen Prüfungsarbeit
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die wissenschaftliche Hausarbeit kann in einem der gewählten Prüfungsfächer, in einer der gewählten Fachdidaktiken oder in den Erziehungswissenschaften angefertigt werden. (§ 16 Absatz 1 der Staatsprüfungsordnung für Gymnasium)

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
PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
KS....	Konferenz/Symposium
Ku....	Kurs
Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs

Abkürzungen für Veranstaltungen:

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
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
SI....	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
Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum

Abkürzungen für Veranstaltungen:

V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
WOS....	Workshop
Wo....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Sonstige Abkürzungen:

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
SSW....	Sommersemesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester