

Modulhandbuch Mathematik

Studienmodule der Bachelor- und Master of Education -
Studiengänge Mathematik

November 2023

(Vorabversion: voraussichtlich gültig mit PO 2024)

Inhaltsverzeichnis:

Pflichtmodule.....	2
des Bachelor of Education Mathematik	2
Pflicht- und Wahlpflichtmodule	12
des Master of Education Mathematik.....	12

Pflichtmodule des Bachelor of Education Mathematik

Modul 1	Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Voraussetzungen					[Modul-Kennnummer]	
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflicht						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)	7 LP = 210 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Elementarmathematik vom höheren Standpunkt	V+Ü/P	1	P	2+2	92	4	
b) Einführung in die Didaktik der Mathematik	V	2	P	2	69	3	
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:							
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3						
Studienleistung(en)	Klausur zur Vorlesung Elementarmathematik vom höheren Standpunkt (120 Min)						
Modulprüfung	Klausur zur Vorlesung Einführung in die Didaktik der Mathematik (120 Min)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden • verfügen über ein vertieftes, über ihre Schulbildung hinausgehendes Verständnis elementarmathematischer (größtenteils sogar schulmathematischer) Inhalte, das als solides Fundament für den Aufbau von Kenntnissen in höherer Mathematik im weiteren Studium dient. • verwenden das grundlegende mathematische Vokabular sicher und können mathematische Texte lesen und schreiben • können mathematisch-logisch argumentieren und zu einem mathematischen Problem geeignete Beweismethoden und Problemlösestrategien auswählen und anwenden. • kennen Ziele und Konzeptionen des Mathematikunterrichts; • verfügen über theoretische Konzepte zu zentralen themenfeldübergreifenden mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbildung, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren; • kennen Komponenten der Unterrichtsplanung, die Struktur der Unterrichtsdurchführung und die Bedeutung der Sozialformen; • sind in der Lage, Mathematikunterricht gezielt zu beobachten (z.B. individuelle Unterschiede und Heterogenität wahrnehmen) und nach unterschiedlichen Kriterien zu beschreiben; • können geeignete analoge und digitale Lehr- und Lernressourcen identifizieren, bewerten und auswählen; • rezipieren empirische Forschungsergebnisse und können daraus Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung ableiten und kennen verschiedene Möglichkeiten, digitale Medien und Werkzeuge angemessen in den Unterricht einzubetten.							
Inhalte							
a) • Logik und Mengenlehre, Beweistechniken, Binomialkoeffizienten • Zahlen und Zahlenbereiche: natürliche, ganze und rationale Zahlen, Annäherungen irrationaler Zahlen, reelle Zahlen und Grenzwerte, komplexe Zahlen • Relationen, Abbildungen, elementare Funktionen und Umkehrfunktionen • Infinitesimalrechnung: Integration und Maßbestimmungen, Taylorreihe • Erlernen elementarer Programmierkenntnisse in der Programmiersprache Python b) • Didaktische und methodische Grundlagen des Mathematikunterrichts (Fachdidaktik): Ziele des Mathematikunterrichts • Beitrag des Faches zur Allgemeinbildung, fachdidaktische und fachmethodische Grundprinzipien							

- Unterrichtskonzeptionen aus Sicht der Fachdidaktik, Mathematiklernen im Unterricht und seine spezifischen lerntheoretischen Grundlagen (z.B. Begriffs- und Regellernen, Begründen und Beweisen, Üben und Modellieren)
- Bedeutung des Medieneinsatzes für den Mathematikunterricht, fachbezogene Einführung in analoge und digitale Medien

Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Zu b): Vor dem erfolgreichen Besuch der Vorlesung Einf. i. d. Didaktik der Mathematik wird der erfolgreiche Abschluss von mindestens einer der Lehrveranstaltungen der Module Lineare Algebra und Analysis empfohlen.

Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Dieses Modul geht mit 7 LP in die Endnote ein.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	B.Sc. Wirtschaftspädagogik

Modul 2	Lineare Algebra					[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflicht					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)	8 LP = 240 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
Lineare Algebra und Geometrie 1	V+Ü	1	P	4+2	184	8
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Klausur zur Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie 1 (120 Min)					
Modulprüfung	keine					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden - beherrschen die Grundbegriffe der Linearen Algebra als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlichen Studien und haben sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden erarbeitet; - sind im analytischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und zu erklären; - verfügen über mathematische Denk- und Argumentationsfähigkeit; - kennen mathematische Strategien und Beweisformen ebenso wie heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien und können diese im Kontext der Linearen Algebra einsetzen; - besitzen die Fähigkeit, Problemstellungen, Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse zu dokumentieren, verständlich darzustellen und zu vermitteln; - sind in der Lage, sich durch Selbststudium mathematisches Wissen anzueignen.						
Inhalte						
- Grundlegende mathematische Strukturen, Ausdrucks- und Schlussweisen: Logik und Mengenlehre, Relationen und Abbildungen, Körper, Beweismethoden - Vektorräume: Lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension, Untervektorräume, Lineare Abbildungen, Matrizen: Kern und Bild, Basiswechsel, Invertieren						

- Lineare Gleichungssysteme, Gaußelimination, Determinanten, Cramersche Regel, Permutationen	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Keine	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Dieses Modul geht nicht in die Endnote ein.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	

Modul 3	Analysis					[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflicht					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)	16 LP = 480 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Analysis 1	V+Ü	2(3)	P	4+2	184	8
b) Analysis 2	V+Ü	3(4)	P	4+2	184	8
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Klausur zur Vorlesung Analysis 1 (120 Min)					
Modulprüfung	Klausur (120 Min) oder mündliche Prüfung (25 Min.)					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden						
- beherrschen die Grundbegriffe der Analysis einer und mehrerer reeller Veränderlicher als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlichen Studien und haben sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden erarbeitet; - kennen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der ein- und mehrdimensionalen Analysis und können diese erklären und im Zusammenhang darstellen; - sind im analytischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und zu erklären; - verfügen über mathematische Denk- und Argumentationsfähigkeit; - kennen mathematische Strategien und Beweisformen ebenso wie heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien und können diese im Kontext der Analysis einsetzen; - besitzen die Fähigkeit, Problemstellungen, Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse zu dokumentieren, verständlich darzustellen und zu vermitteln; - sind in der Lage, sich durch Selbststudium mathematisches Wissen anzueignen						

Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3
Studienleistung(en)	keine
Modulprüfung	Mündliche Prüfung (30 Min.)
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen	
Die Studierenden • beherrschen die Grundbegriffe der Geometrie, Algebra und Zahlentheorie als weitere Fundamente der Mathematik und haben sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden erarbeitet • kennen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser verschiedenen mathematischen Unterrichtsgebiete und können diese erklären und im Zusammenhang darstellen • sind im axiomatischen Denken geschult; sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und zu erklären • verfügen über mathematische Denk- und Argumentationsfähigkeit • kennen mathematische Strategien und Beweisformen ebenso wie heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien und können diese einsetzen • besitzen die Fähigkeit, Problemstellungen, Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse zu dokumentieren, verständlich darzustellen und zu vermitteln • sind in der Lage, sich durch Selbststudium mathematisches Wissen anzueignen.	
Inhalte	
a) Die Vorlesung umfasst die folgenden Themen: • Geometrische Grundbegriffe; elementare Geometrie (euklidische Geometrie, projektive Geometrie), Konstruktionen mit Zirkel und Lineal • Grundstrukturen der elementaren Algebra: Gruppen, Ringe, Körper • Grundlagen der Zahlentheorie: Kongruenzrechnung, Restklassen; Satz von Euler und kleiner Satz von Fermat; elementare kryptografische Verfahren Verbindlich sind geometrische Grundbegriffe und die Wahl von mindestens einem weiteren Themengebiet aus der Geometrie; aus Algebra und Zahlentheorie kann jeweils eine Auswahl getroffen werden. b) • Eigenwerte und Diagonalisierbarkeit, Hauptachsentransformation • Geometrie des euklidischen Raums: Skalarprodukt, Abstände und Winkel, Orthogonalisierungsverfahren • Hermite'sche Räume: normale Abbildungen, Spektralsätze • Optionale Themen: Jordansche Normalform, Quadratische Formen und Bilinearformen, Quadriken	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Erfolgreicher Abschluss des Moduls Lineare Algebra wird empfohlen.	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Dieses Modul geht mit 12 LP in die Endnote ein.
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Modul 5	Fachdidaktische Bereiche	[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflicht	

Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)	6 LP = 180 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Didaktik der Algebra	S	3 (4)	P	2	69	3
b) Didaktik der Geometrie	V	4 (5)	P	2	69	3
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung im Seminar Didaktik der Algebra					
Modulprüfung	Klausur zur Vorlesung Didaktik der Geometrie (120 Min)					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden • verfügen über theoretische Konzepte zu zentralen themenfeldübergreifenden mathematischen Denkhaltungen wie Begriffsbildung, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren • beschreiben zu den jeweiligen schulstufenspezifischen Themenfeldern (Didaktik der Arithmetik, der Zahlbereichserweiterungen, der Algebra, der Geometrie) verschiedene Zugangsweisen und Grundvorstellungen, kennen typische Fehler, Präkonzepte und Verstehenshürden • können Bildungsstandards, Lehrpläne, Schulbücher sowie analoge und digitale Medien und Werkzeuge kritisch analysieren und beurteilen sowie Bildungsressourcen reflektiert erstellen • rezipieren fachdidaktische Forschungsergebnisse im jeweiligen Themenfeld und vernetzen sie mit ihren Kenntnissen • beobachten, analysieren und interpretieren mathematische Lernprozesse und Schülerbearbeitungen (in Form von Dokumenten, Transkripten und Videovignetten) • kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse interpretieren (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen) • konstruieren diagnostische Aufgaben und analysieren und interpretieren Schülerleistungen als Grundlage für einen differenzierenden Mathematikunterricht • reflektieren die Rolle von Alltagssprache und Fachsprache bei mathematischen Begriffsbildungsprozessen.						
Inhalte						
a) Didaktik der Algebra: • Curriculare Einordnung der Bildungsstandards von Themenfeldern der Algebra • Zentrale mathematikdidaktische Begriffe, Konzepte und Modelle • Grundlagen der Entwicklung differenzierter Lernarrangements, für heterogene und inklusive Lerngruppen • Mathematikdidaktische Theorien zur Begriffsentwicklung und zum Begründen und Beweisen, • Behandlung der Übergänge von arithmetischen zu algebraischen Darstellungen, anhand der Begriffsentwicklung von Zahl, Variable, Term und Zuordnung, • Mathematikdidaktische Grundlagen des Lehrens von Algorithmen und iterativen Prozessen b) Didaktik der Geometrie • Rolle der Elementargeometrie als Grundlage der Begriffsentwicklung in der Schule • Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge, z.B. DGS • Exemplarische Behandlung von Grundvorstellungen, Präkonzepten und Verstehenshürden im Kontext der Schulung der räumlichen Vorstellung und des Abstraktionsvermögens, • Mathematikdidaktische Herangehensweisen zur Beobachtung, Analyse und Interpretation von Lernprozessen und Schülerbearbeitungen • Nutzung von Anschauungsmitteln und geometrischen Veranschaulichungen zur Entwicklung von Lernumgebungen, die auch für heterogene und inklusive Lerngruppen geeignet sind. • genetisch-historische Methode im Kontext der Flächenlehre • lokales Ordnen, Motivation, Herleitungen und Beweise grundlegender Sätze der Euklidischen Geometrie • axiomatischer Aufbau und Zugänglichkeit am Beispiel der Faltgeometrie						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls						

• Modellieren: Grundlagen der Modellbildung/Modellierung; Modellierung von kleinen und mittleren Anwendungsproblemen • Praktische Mathematik: Numerisches Lösen linearer Gleichungssysteme; Störungstheorie; lineare Ausgleichsprobleme; numerisches Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme; Approximation und Interpolation; numerische Integration; • Computer-Praktikum: Grundideen der Programmierung und grundlegende Programmstrukturen, Einführung in eine aktuelle Programmiersprache, Einführung in aktuelle mathematikspezifische Software	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Erfolgreicher Abschluss des Moduls Analysis wird empfohlen.	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Dieses Modul geht mit 8 LP in die Endnote ein.
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	Die Implementierung der Algorithmen wird in den praktischen Übungen erlernt.

Modul 7	Stochastik					<i>[Modul-Kennnummer]</i>	
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Pflicht						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)	8 LP = 240 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflich- tungsgrad	Kontakt- zeit (SWS)	Selbst- studium	Leistungs- punkte	
Einführung in die Stochastik	V+Ü	5 (6)	P	4+2	184	8	
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:							
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3						
Studienleistung(en)	keine						
Modulprüfung	Klausur (120 Min)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden • verfügen über stochastische Begriffsbildungen, die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und der beurteilenden Statistik und haben sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden erarbeitet; • können zufällige Vorgänge mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren charakteristischen Kennzahlen modellieren und Methoden der beurteilenden Statistik verwenden; • sind in der Lage, stochastische Methoden auf einfache praktische Probleme anzuwenden; • haben mathematische Denk- und Argumentationsfähigkeit im Bereich der Stochastik geschult; sie kennen mathematische Strategien und Beweisformen der Stochastik und können diese einsetzen; • sind in der Lage, Software im Bereich der Stochastik zu nutzen und kritisch zu reflektieren; • besitzen die Fähigkeit, Problemstellungen, Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse zu dokumentieren, verständlich darzustellen und zu präsentieren.							
Inhalte							
• Elementare Kombinatorik • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, reellwertige Zufallsvariablen mit diskreten und stetigen Verteilungen, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz; Gesetze der großen Zahlen; zentrale Grenzwertsätze; Markovketten; bedingte Wahrscheinlichkeit und Satz von Bayes • Grundlagen der beurteilenden Statistik: Punkt- und Bereichsschätzer, Konfidenzintervalle, Hypothesentests							
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Erfolgreicher Abschluss des Moduls Analysis wird empfohlen.							
Zugangsvoraussetzung(en)			Keine				
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)			Deutsch				
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote			Dieses Modul geht mit 8 LP in die Endnote ein.				
Häufigkeit des Angebots			Jährlich				
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter			Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.				
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen							
Sonstiges							

Pflicht- und Wahlpflichtmodule des Master of Education Mathematik

Modul 8	Reine Mathematik					[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	Wahlpflicht					
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)	8 LP = 240 h					
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester					
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
Vorlesung mit Übung oder Vorlesungen aus dem Aufbau- und Erweiterungsbereichs des Bachelor oder Master of Science Mathematik	V+Ü	1	WP	4+2	184	8
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	keine					
Modulprüfung	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden - haben Grundkenntnisse in einem Themengebiet erworben, die über die im Curriculum zuvor behandelten Themen hinausgehen, greifen diese auf und entwickeln sie weiter - verstehen im Rahmen des behandelten Themengebiets das Wechselspiel zwischen Abstraktion und Konkretisierung und die Bedeutung der axiomatischen Methodik der Mathematik; besitzen die Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, Aussagen darüber exakt zu formulieren, kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen und selbstständig mathematische Aussagen zu beweisen bzw. zu widerlegen - haben sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den Begriffen, Aussagen und Methoden des Themengebiets erarbeitet - können die erlernten Methoden auf neue Problemstellungen übertragen, diese analysieren und Lösungsstrategien entwickeln - sind in der Lage, sich über den behandelten Stoff hinaus weiterführende Konzepte, Strukturen und Aussagen selbstständig zu erarbeiten, diese zu verstehen und damit mathematisch eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten - insbesondere können sie selbstständig einfache, bisher unbekannte Aussagen beweisen - verfügen über Erfahrung in der Präsentation und Vermittlung mathematischer Themen..						
Inhalte						
Die Lehrinhalte richten sich nach der gewählten Lehrveranstaltung. Näheres ergibt sich aus den Modulbeschreibungen der entsprechenden Module im Bachelor bzw. Master of Science in Mathematik. Mögliche Veranstaltungen sind z.B. - Analysis 3 oder Weiterführende Analysis für das Lehramt - Algebra 1 - Algebraische Kurven und Riemannsche Flächen - Computeralgebra - Funktionentheorie - Topologie - Zahlentheorie - Einführung in die Funktionalanalysis - Elementare Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten - Grundlagen der part. Differentialgleichungen sowie weitere Themengebiete, die sich mit der Entwicklung von mathematischen Methoden und Lösungsverfahren für Fragestellungen aus anderen wissenschaftlichen Gebieten und Anwendungen beschäftigen und sich dazu eignen, weiterführende Kenntnisse hinsichtlich des Wechselspiels zwischen Abstraktion und Konkretisierung in der Mathematik zu erwerben.						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls						

Mögliche Veranstaltungen sind z.B. • Analysis 3 • Computeralgebra • Funktionentheorie • Einführung in die Funktionalanalysis • Elementare Differentialgeometrie und Mannigfaltigkeiten • Grundlagen der part. Differentialgleichungen • Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen • Stochastik 1 sowie weitere Themengebiete, die sich mit der Entwicklung von mathematischen Methoden und Lösungsverfahren für Fragestellungen aus anderen wissenschaftlichen Gebieten und Anwendungen beschäftigen	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Keine	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Dieses Modul geht mit 8 LP in die Endnote ein.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	Eine Vorlesung kann in den Modulen 8, 9 und 10 nicht mehrfach verwendet werden. Ebenfalls nicht verwendet werden können Vorlesungen des ersten Studienjahres im B. Sc. Mathematik.

Modul 10		Vertiefungsmodul				
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul		Wahlpflicht				
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)		12 LP = 360 h				
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)		2 Semester				
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Vorlesung (4 SWS) und: Vorlesung (2 SWS) oder Übung oder Praktikum oder Hauptseminar	V, Ü, P, HS	2	WP	4+2	184	8
b) Fachmathematisches Hauptseminar	HS	3	WP	2	92	4
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	keine					
Moduleilprüfungen	zu a): Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) zur vierstündigen Vorlesung zu b): Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung Die Modulnote ergibt sich mit Gewichtung 1:1 aus den Ergebnissen der vierstündigen Vorlesung in Teil a) und des Hauptseminars in Teil b).					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden - haben vertiefte theoretische und/oder praktische Kenntnisse in mindestens einem Themengebiet der Mathematik erworben; die Inhalte können dabei bis an aktuelle Forschungsthemen heranreichen - sind in der Lage, wesentliche Aussagen und Methoden des Themengebiets zu benennen und zu beweisen sowie die dargestellten Zusammenhänge einzuordnen und zu erläutern - haben sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den Begriffen, Aussagen sowie Techniken zur Analyse der Methoden des Themengebiets erarbeitet - können die behandelten Methoden analysieren und auf konkrete Problemstellungen anwenden sowie auf neue Problemstellungen übertragen - sind in der Lage, sich über den behandelten Stoff hinaus weiterführende Konzepte, Strukturen und Aussagen selbstständig zu erarbeiten, diese zu verstehen und damit mathematisch eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten - insbesondere können sie selbstständig für sie unbekannte Aussagen beweisen oder widerlegen - verfügen über fortgeschrittene Erfahrung in der Präsentation, Vermittlung und Diskussion mathematischer Themen.						
Inhalte						
Im Vertiefungsangebot können sowohl Themengebiete aus den Angeboten der Module 8 und 9 wie aus weiteren Themengebieten mit Querschnittscharakter frei gewählt werden, sofern diese eine Vertiefung oder Erweiterung des bereits nachgewiesenen Moduls darstellen						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls						
Keine						
Zugangsvoraussetzung(en)			Keine			
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)			Deutsch			
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote			Dieses Modul geht mit 12 LP in die Endnote ein; Gewichtung a) und b) 1:1			
Häufigkeit des Angebots			Jedes Semester			
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter			Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte			
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen						

Sonstiges	In a) können bis zu 4 SWS aus dem Masterangebot der Geschichte der Mathematik gewählt werden. Unabhängig von der Kombination können in Teil a) nur 8 LP erworben werden. Eine Vorlesung kann in den Modulen 8, 9 und 10 nicht mehrfach verwendet werden. Ebenfalls nicht verwendet werden können Vorlesungen des ersten Studienjahres im B.Sc. Mathematik. Das Hauptseminar in Fachmathematik zu b) sollte auf einer der 4std Vorlesungen der Module 8, 9 oder 10 aufbauen. Hieraus kann das Thema für eine M.Ed.-Arbeit im Fach Mathematik hervorgehen.
------------------	---

Modul 11		Entwicklung der Mathematik in Längs- und Querschnitten				
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul		Pflicht				
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)		8 LP = 240 h				
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)		1 Semester				
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Kulturgeschichte der Mathematik	V	3 (4)	P	4	138	6
b) Lektürekurs	LK	3 (4)	P	0	46	2
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Hausarbeit zu Teil b)					
Modulprüfung	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (25 Min.) zu Teil a)					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden - können die Genese mathematischer Konzeptionen nachvollziehen; sie verstehen warum sich ein mathematisches Gebiet so entwickelt hat, wie es sich heute darstellt, welche äußeren Einflüsse wirken und dass Mathematik von Menschen gemacht wird; - erkennen, dass der axiomatische Aufbau mathematischer Theorien von ihrer Entstehungsgeschichte zu unterscheiden ist; - kennen exemplarisch ein (aktuelles) mathematisches Themengebiet, seine praktische Relevanz sowie seinen Bezug zur Schulmathematik.						
a) Die Vorlesung bietet einen Überblick der Mathematikgeschichte von der Antike bis zum 17. Jahrhundert. Ein starker Akzent liegt dabei auf den folgenden drei Aspekten: 1. Die mathematische Tradition der Griechen, vertreten durch Euklid, Archimedes, Apollonius und Pappos. 2. Die Wiederbelebung dieser Tradition in der ausgehenden Renaissance. 3. Die neuen Impulse in der Mathematik im Zeitalter der wissenschaftlichen Revolution, besonders die Beiträge von Kopernikus, Kepler, Galilei, Descartes und Newton. Wichtige Themen sind: - die Entwicklung verschiedener Zahlssystem - Die Entdeckung und Beschäftigung mit Irrationalitäten - Konstruktionsaufgaben mit Zirkel und Lineal. - Die drei klassischen ungelösten Probleme und die antike Analysis. - Die Kegelschnittlehre in der Antike und in der frühen Neuzeit. - Geometrische Modelle in der Astronomie und Kosmologie. - Die Geburt der Algebra in der islamischen Tradition und ihr Import nach Europa. - Geometrische Optik und Extremwertaufgaben. - Die Behandlung infinitesimaler Größen zur Zeit der Entstehung des Infinitesimalkalküls.						
b) Lehrinhalte nach Themenwahl						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls						
Keine						
Zugangsvoraussetzung(en)			Keine			
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)			Deutsch			
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote			Dieses Modul geht mit 8 LP in die Endnote ein			
Häufigkeit des Angebots			Jedes Jahr			
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter			Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.			
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen						
Sonstiges						

Inhalte	
• Curriculare Einordnung der Bildungsstandards in die entsprechenden Themenfelder • Leitideen des Inhaltsbereichs und deren Vernetzung • Zentrale didaktische Begriffe, Konzepte, Modelle der Vermittlung höherer Mathematik • Inhalte der SekII als Elementarisierungen höherer Mathematik • Einordnung empirischer Ergebnisse (z.B. PISA, Zentralabitur) • Differenzierte Nutzung von Anschauungsmitteln, Veranschaulichungen, digitaler Medien und Werkzeuge zur Entwicklung des Abstraktionsvermögens und der mathematischen Modellierung von Phänomenen • Anwendung ausgewählter Resultate der Kognitionswissenschaften auf die Unterrichtsentwicklung (Grundvorstellungen, sowie typische Fehler, Präkonzepte und Verstehenshürden), • aktuelle und proximale Entwicklungszone - Verständnis und Nutzung verschiedener Modelle zur Beobachtung, Analyse und Interpretation von Lernprozessen • Theoriegeleitete Bewertung, Konzeption und Ausarbeitung von differenzierenden (digitalen) Lernumgebungen und Unterrichtsstunden • Wahlangebot der Universität (orientiert an aktuellen Fragestellungen der Fachdidaktik).	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	
Keine	
Zugangsvoraussetzung(en)	Keine
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	Dieses Modul geht mit 6 LP in die Endnote ein
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	

Modul		Nichtkünstlerisches Zweitfach				
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul		Wahlpflicht				
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (Workload)		15 LP = 450 h				
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte
a) Vorlesung mit Übung zu einem gewählten Themenbereich (s. M.Ed.-Modul 8 oder 9)	V+Ü		WP	4+2	184	8
b) Vorlesung in Fachdidaktik (s. M.Ed.-Modul 12)	V		WP	2	69	3
c) Seminar in Mathematik oder Hauptseminar in Fachdidaktik	S/HS		WP	2	92	4
Um das Modul abschließen zu können sind, abgesehen von der regelmäßigen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, folgende Leistungen zu erbringen:						
Aktive Teilnahme	gemäß § 5 Abs. 3					
Studienleistung(en)	Prüfung (s. M.Ed.-Modul 12) zu Teil b) Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung zu Teil c)					
Modulprüfung	Mündliche Prüfung (25 Min.) zu Teil a)					
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen						
Die Studierenden haben ein Wissen über einzelne Bereiche der Mathematik, das über die Grundlagen hinausgeht. Sie kennen aktuelle Anwendungsfelder und können eigenständig wissenschaftlich arbeiten.						
Inhalte						
Zu a) Die Lehrinhalte richten sich nach der gewählten Lehrveranstaltung. Näheres ergibt sich aus der Modulbeschreibungen der entsprechenden Module im Bachelor bzw. Master of Science in Mathematik. Zu b) Näheres siehe Modul 12 a) im M.Ed. Mathematik. Zu c) Die Lehrinhalte richten sich nach der gewählten Lehrveranstaltung, siehe Modul 12 b) oder den entsprechenden Seminarmodul aus dem Bachelor/Master of Science Mathematik.						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls						
Keine						
Zugangsvoraussetzung(en)			Keine			
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)			Deutsch			
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote			Dieses Modul geht mit 15 LP in die Endnote ein.			
Häufigkeit des Angebots			Jedes Semester			
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter			Modulbeauftragter ist der Studiengangsbeauftragte.			
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen						
Sonstiges						