

Modulhandbuch
Erweiterungsfach Mathematik
im Master of Education
Profillinie „Lehramt Gymnasium“

Fassung vom 08.02.2023

Art des Studiengangs:	Master Erweiterungsfach
Einführungsdatum:	Wintersemester 2019/2020
Studienform:	Vollzeit und Teilzeit
Regelstudienzeit:	4 Semester (bei Vollzeitstudium)
Anzahl zu erwerbender Leistungspunkte:	120
Studienstandort:	Heidelberg
Anzahl der Studienplätze:	keine Zulassungsbeschränkung
Gebühren/Beiträge:	gemäß allgemeiner Regelungen der Universität Heidelberg

Gemeinsame Präambel für die Modulhandbücher und Absolventenprofil der Erweiterungsfachmasterstudiengänge

Die Pädagogische Hochschule Heidelberg und die Universität Heidelberg haben beschlossen, unter dem Dach der Heidelberg School of Education einen gemeinsam verantworteten Studiengang Master of Education mit den Profillinien Lehramt Sekundarstufe I und Lehramt Gymnasium einzurichten, zu organisieren und durchzuführen. Die Kooperation dient dem Ziel, die forschungsbasierte Lehrerbildung am Standort Heidelberg gemäß dem heiEDUCATION-Konzept qualitativ zu stärken, das gemeinsame Absolventinnen- und Absolventenprofil umzusetzen sowie die Mobilität und Durchlässigkeit für die Studierenden zu erhöhen.

Anknüpfend an ihre Leitbilder und ihre Grundordnungen verfolgen die Universität Heidelberg und die Pädagogische Hochschule Heidelberg im gemeinsam verantworteten Studiengang Master of Education mit den Profillinien Lehramt Gymnasium und Lehramt Sekundarstufe I fachliche, fachübergreifende und berufsfeldbezogene Ziele in der umfassenden akademischen Bildung und für eine spätere berufliche Tätigkeit ihrer Studierenden. Das daraus folgende Kompetenzprofil bildet das Fundament der Curricula und Module in den einzelnen Teilstudiengängen (Profillinie Lehramt Gymnasium), den Erweiterungsfachmasterstudiengängen (Profillinie Lehramt Gymnasium) bzw. Studienbereichen (Profillinie Lehramt Sekundarstufe I) und findet in den jeweils spezifischen Qualifikationszielen seinen Ausdruck:

- Entwicklung von fachlichen Kompetenzen mit ausgeprägter Forschungsorientierung;
- Entwicklung transdisziplinärer Dialogkompetenz;
- Aufbau von praxisorientierter Problemlösungskompetenz;
- Entwicklung von personalen und Sozialkompetenzen;
- Förderung der Bereitschaft zur Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung auf der Grundlage der erworbenen Kompetenzen.

Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Erweiterungsfachs im Master of Education, Profillinie Lehramt Gymnasium, zeichnen sich dadurch aus, dass sie

- in fachwissenschaftlicher Hinsicht über umfassendes Wissen verfügen, mit an exemplarischen Vertiefungen eingeübten Methoden und Denkweisen auf dem aktuellen Erkenntnisstand vertraut und überdies in der Lage sind, sich selbstständig, problembewusst und kritikfähig neues Wissen und Können anzueignen,
- in fachdidaktischer Hinsicht die genannten fachwissenschaftlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten mit Konzepten forschungsbasierter Fachdidaktik verzahnen können und so die Voraussetzungen für ein schularten- und stufenspezifisch erfolgreiches Reflektieren und Handeln erfüllen,
- in diversitäts- und inklusionsbezogener Hinsicht ein Basiswissen aufweisen, das sie in ihrer beruflichen Praxis zum adäquaten Umgang mit Heterogenität und Zieldifferenzierung in Bildungsprozessen befähigt,

- in persönlichkeitsbezogener Hinsicht ihre sozial-kommunikativen und selbstreflexiven Handlungskompetenzen erweitert und vertieft haben und im Bewusstsein ihrer persönlichen und gesellschaftlichen Verantwortung – auch hinsichtlich der Bedeutung der Wissenschaften und der Schulbildung für die Gesellschaft – denken und handeln,
- in inter- und transdisziplinärer Hinsicht die erworbenen Kenntnisse produktiv vernetzen und anwenden können.

Durch die Absolvierung ihres gesamten Lehramtsstudiums (einschließlich der Teilstudiengänge im Master of Education beziehungsweise eines vorherigen Staatsexamenstudienganges) zeichnen sich die Studierenden dadurch aus, dass sie...

- in den Bildungswissenschaften über differenzierte Grundlagen und vertiefte profilbezogene Kenntnisse (z.B. in den Bereichen Diagnostik, Differenzierung, Beratung, Evaluation und Schulentwicklung) verfügen sowie
- in berufsvorbereitender Hinsicht ihre professionsbezogenen Kompetenzen in Praxisphasen weiterentwickeln und erproben konnten.

Fachliche Qualifikationsziele des Erweiterungsfachs Mathematik

Die Absolventinnen und Absolventen des Erweiterungsfachs Mathematik im Master of Education, Profillinie „Lehramt Gymnasium“

- kennen die mathematischen Begriffe und Konstruktionen, die hinter der Schulmathematik stehen, und können diese analysieren und vom höheren Standpunkt aus rechtfertigen,
- können mathematische Gebiete durch Angabe treibender Fragestellungen strukturieren, durch Querverbindungen vernetzen und Bezüge zur Schulmathematik herstellen,
- können mathematische Sachverhalte adäquat mündlich und schriftlich darstellen und sich selbstständig mathematische Inhalte aneignen,
- besitzen die Fähigkeit zu schlüssiger Argumentation und exakter Beweisführung und sind in der Lage, auf Einwände einzugehen,
- können Argumentationsketten auf ihre Stichhaltigkeit überprüfen, Fehler oder Lücken in verständlicher Weise offenlegen und Hilfestellung bei der Korrektur und Präzisierung geben,
- kennen Praxisfelder der Mathematik und können außermathematische Fragestellungen modellieren, angemessene mathematische Methoden zur Behandlung von Modellen finden und anwenden sowie die Lösung verständlich vermitteln,
- können auf Grund ihrer mathematischen Allgemeinbildung wesentliche mathematische Bezüge im Alltag, in öffentlichen Texten und in der Alltagssprache benennen, verstehen und erklären

Aufbau des Studiengangs

Die Module des Erweiterungsfachs Mathematik umfassen 90 LP Fachwissenschaft (FW) und 15 LP Fachdidaktik (FD). Die Masterarbeit ist ein weiteres Pflichtmodul und geht nicht in die zuvor genannten LP ein.

Der Studienbeginn ist nur zum Wintersemester möglich. Eine inhaltlich begründete Reihenfolge der Module wird im Modellstudienplan aufgezeigt.

Das Verschränkungsmodul „Geometrie und Unterricht“ setzt sich aus zwei Teilen zusammen, der Vorlesung „Einführung in die Geometrie“ und dem „Fachdidaktischen Seminar“. Ein weiteres Verschränkungsmodul ist die „Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik“, welches sich ebenfalls aus zwei Teilen zusammensetzt, der Vorlesung „Ein mathematisches Thema“ und dem Seminar „Didaktische Reduktion“.

Pflichtmodule:

	Fachwissenschaft	Fachdidaktik
Analysis I	8 LP	
Analysis II	8 LP	
Lineare Algebra I	8 LP	
Lineare Algebra II	8 LP	
Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	8 LP	
Einführung in die Numerik	8 LP	
Algebra I	8 LP	
Funktionentheorie	8 LP	
Proseminar	5 LP	1 LP
Seminar	5 LP	1 LP
Wahlpflicht Mathematik	6 LP	
Verschränkungsmodul „Geometrie und Unterricht“		
Einführung in die Geometrie	8 LP	
Fachdidaktisches Seminar		4 LP
Verschränkungsmodul „Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik“		
Ein mathematisches Thema	2 LP	
Didaktische Reduktion		5 LP
Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium		4 LP
Masterarbeit	15 LP	

In diesem Studiengang gibt es einige Module mit weniger als 5 Leistungspunkten. Bei diesen Modulen handelt es sich um inhaltlich abgeschlossene Studieneinheiten, die nicht sinnvoll mit anderen Modulen zusammengelegt werden können.

Modellstudienplan für ein Studium in 4 Semestern:

Dieser Modellstudienplan gibt lediglich einen Ansatz für die Positionierung der einzelnen Module für ein viersemestriges Studium. Bei einem Teilzeitstudium oder bei einem gleichzeitigen Studium im Master of Education oder in einem Bachelor mit Lehramtsoption können die Module auch auf deutlich mehr Semester verteilt werden. Einen Anhaltspunkt gibt hierfür der Studienplan für den Bachelor Mathematik mit 50% Fachanteil im dortigen Modulhandbuch.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Ausgangssituation der Studierenden wird dringend dazu geraten, bereits bei der Bewerbung und/oder Einschreibung eine individuelle Beratung wahrzunehmen, um einen an die persönlichen Studienumstände angepassten Studienplan zu entwickeln.

Die Fachstudienberatung zu allen Fragen des Masters of Education im Erweiterungsfach Mathematik ist erreichbar unter <Beratung.M.Ed.Mathematik@mathinf.uni-heidelberg.de>.

Beginn ausschließlich im Wintersemester:

1. Jahr	1. Semester Analysis I Lineare Algebra I Proseminar	8 LP FW 8 LP FW 5 LP FW 1 LP FD
	2. Semester Analysis II Lineare Algebra II Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Seminar Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium	8 LP FW 8 LP FW 8 LP FW 5 LP FW 1 LP FD 4 LP FD
2. Jahr	3. Semester Einführung in die Numerik Algebra I Wahlpflicht Mathematik Ein mathematisches Thema Didaktische Reduktion	8 LP FW 8 LP FW 6 LP FW 2 LP FW 5 LP FD
	4. Semester Funktionentheorie I Einführung in die Geometrie Fachdidaktisches Seminar Masterarbeit	8 LP FW 8 LP FW 4 LP FD 15 LP

Titel	Analysis I
<i>Code/Nummer</i>	MA1
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	Erstes Semester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Schulkenntnisse
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
<p>Die Systeme der reellen Zahlen und komplexen Zahlen; Konvergenz von Folgen und Reihen, Potenzreihen, Exponentialfunktion (auch im Komplexen) und verwandte Funktionen; Stetigkeit und Differenzierbarkeit, monotone Funktionen, Umkehrfunktion, gleichmäßige Konvergenz; Integral (Regel- oder Riemann-Integral), Zusammenhang zwischen Integration und Differentiation, Integrationsmethoden; Ausbau der Theorie, z. B. Behandlung spezieller Funktionsklassen.</p> <p>Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.</p>	
Lernziele	
<p>Grundwissen über reelle und komplexe Zahlen, die Konvergenz von Folgen und Reihen und die Differential und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen;</p> <p>Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern;</p> <p>Verständnis der Beweistechniken auf diesem Gebiet und die Fähigkeit, kleinere Beweise selbst durchführen zu können;</p> <p>Abstraktes und analytisches Denken auf Grenzwertprozesse anzuwenden;</p> <p>Selbständig Aussagen aus dem Bereich der Analysis zu beweisen, Aufgaben aus dem Themenbereich zu lösen und die Ergebnisse zu präsentieren.</p>	
Lehr- und Lernformen	
<p>Vorlesung und Übung;</p> <p>Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich</p>	

Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
Unterrichtssprache	deutsch

Titel	Analysis II
Code/Nummer	MA2
Modultyp (PM/WPM/WM)	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
Arbeitsaufwand	240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	Zweites Semester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Analysis I (MA1), Lineare Algebra I (MA4)
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
<p>Metrische und normierte Räume, Stetigkeit; Existenz und Eindeutigkeitssatz für das Anfangswertproblem; Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler, partielle und totale Differenzierbarkeit, Kettenregel, Taylor-Formel, lokale Extrema; Lokaler Umkehrsatz und implizite Funktionen, Untermannigfaltigkeiten im \mathbb{R}^n, Extremwerte mit Nebenbedingungen; Elementare Vektoranalysis, Kurvenintegrale; Integrierbarkeitsbedingungen, Existenz von Potentialen; Ein Integral im \mathbb{R}^n, Transformationsformel, Volumina und Oberflächen</p> <p>Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.</p>	
Lernziele	
Grundwissen über gewöhnliche Differentialgleichungen sowie über die Differential- und	

Integralrechnung in mehreren Variablen; Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern; Abstraktes und analytisches Denken anwenden; Selbständiges Beweisen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung und Übung; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
Unterrichtssprache	deutsch

Titel	Lineare Algebra I
Code/Nummer	MA4
Modultyp (PM/WPM/WM)	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
Arbeitsaufwand	240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	Erstes Semester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Schulkenntnisse
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	

I. Grundlagen: Logische Operatoren, Mengen, Relationen, Abbildungen, Gruppen, Homomorphismen, Permutationen.
 II. Vektorräume: (affine) Unterräume, Faktorräume, direkte Summen, Basis, Dimension, Koordinaten, lineare Abbildungen.
 III. Lineare Operatoren: Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Basiswechsel, Eigenvektoren, Determinanten
 IV. Innenprodukträume: Bilinearformen, Orthogonalität und Orthonormalbasen, normale Operatoren, selbstadjungierte Operatoren und Isometrien.

Lernziele

Abstraktes und strukturelles Denken, Kenntnis mathematischer Grundstrukturen wie Gruppen, Körper und Vektorräume und ihrer Homomorphismen;
 Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern;
 Verständnis mathematischer Strukturbildung;
 Selbständig Eigenschaften mathematischer Grundstrukturen wie Gruppen, Körper und Vektorräume nachweisen und anwenden;
 Fähigkeit zum selbständigen Beweisen von Aussagen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich und zur schriftlichen und mündlichen Darstellung der Ergebnisse.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung;
 Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich
 Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben

Modulabschluss

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung

Organisatorisches

<i>Unterrichtssprache</i>	deutsch
---------------------------	---------

Titel	Lineare Algebra II
<i>Code/Nummer</i>	MA5
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
<i>Arbeitsaufwand</i>	240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung

Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	Zweites Semester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen ist: Lineare Algebra I (MA4)
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
Ringe und Ideale, Moduln und Homomorphismen, Basis und Rang, direkte Summen und Produkte, Tensorprodukt, äußere und symmetrische Potenzen und Determinanten, Moduln über Hauptidealringen, Elementarteilertheorie, Normalformen von Endomorphismen, verallgemeinerte Eigenräume, Jordansche Normalform, nilpotente und halbeinfache Endomorphismen.	
Lernziele	
Vertiefende Kenntnisse der Linearen Algebra; Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern; Fähigkeit zum selbständigen Beweisen von Aussagen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich und zur schriftlichen und mündlichen Darstellung der Ergebnisse.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung und Übung; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	deutsch

Titel	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
<i>Code/Nummer</i>	MA8
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW

<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Mindestens jedes 2. Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Analysis I und II (MA1, MA2), Lineare Algebra I und II (MA4, MA5)
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
<p>I. Wahrscheinlichkeitsräume: Ereignisse, diskrete Verteilungen, Verteilungen mit Dichte, Dichtetransformation, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Formel von Bayes</p> <p>II. Zufallsvariable: Erwartungswert, Varianz und Kovarianz, gemeinsame Verteilungen von Zufallsvariablen, Faltung.</p> <p>III. Grenzwertsätze: Konvergenz von Zufallsvariablen und ihren Verteilungen, Schwaches Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz.</p> <p>IV. Testtheorie: Hypothesentest, Fehler erster und zweiter Art, Likelihood, Neyman-Pearson-Test, weitere Testmethoden.</p> <p>V. Schätztheorie: Konstruktionsprinzipien, Erwartungstreue, Bias-Varianz-Zerlegung, Konsistenz, Konfidenzbereiche.</p> <p>VI. Beispiele für statistische Methoden: wie lineare Regression, Varianzanalyse, Hauptkomponentenanalyse.</p>	
Lernziele	
<p>In der Grundvorlesung Statistik werden statistische Methoden und die ihnen zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt.</p> <p>Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern;</p> <p>Mathematisches Modellieren zufälliger Phänomene, selbstständiges Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen.</p>	
Lehr- und Lernformen	
<p>Vorlesung und Übung;</p> <p>Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich</p> <p>Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben</p>	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung

Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	deutsch

Titel	Einführung in die Numerik
<i>Code/Nummer</i>	MA7
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 80 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 40 h Programmieraufgaben, 30 h Klausur mit Vorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Analysis I und II (MA1/ MA2) und Lineare Algebra I (MA4), Programmierkenntnisse
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
I. Rechnerarithmetik, Fehleranalyse, Konditionierung II. Interpolation und Approximation, Numerische Integration III. Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme (LR- und QRZerlegung) IV. Iterative Verfahren (Nullstellenberechnung, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertaufgaben)	
Lernziele	
Prinzipien numerischer Algorithmen und ihrer praktischen Realisierung für Grundaufgaben der numerischen Analysis und linearen Algebra, Abstraktes und algorithmisches Denken anwenden, Anwendung von Techniken der Analysis und linearen Algebra, selbständige Durchführung von Beweisen und Lösen von theoretischen und praktischen Aufgaben aus dem Themenbereich, die Fähigkeit, Algorithmen und Beweise einer Zuhörerschaft zu erklären.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung und Übung; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	deutsch

Titel	Algebra I
<i>Code/Nummer</i>	MB1
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	
(Empfohlenes) Studiensemester	Drittes Semester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Lineare Algebra I (MA4) und Lineare Algebra II (MA5)
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
<p>I. Gruppen: Homomorphie- und Isomorphiesätze, Normalreihen und auflösbare Gruppen, Konstruktion und Darstellung von Gruppen, endlich erzeugte abelsche Gruppen, Operation von Gruppen, Sylowsätze, einfache Gruppen.</p> <p>II. Ringe: Homomorphismen und Ideale, Polynomringe, Hauptidealringe und euklidische Ringe, faktorielle Ringe, simultane Kongruenzen, Quotientenringe, symmetrische Polynome.</p> <p>III. Körper: Algebraische und transzendente Körpererweiterungen, endliche Körper, separable und normale Körpererweiterungen, algebraisch abgeschlossene Hülle, Fundamentalsatz der Galoistheorie, Berechnung der Galoisgruppe, abelsche und Kummererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal.</p>	
Lernziele	
<p>Grundwissen über Gruppen, Ringe und Körper einschließlich der Galoisschen Theorie;</p> <p>Abstraktes und strukturelles Denken, Erlernen einer begrifflich komplexen mathematischen Theorie;</p> <p>Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern;</p> <p>selbständiges Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen.</p>	

Lehr- und Lernformen	
Vorlesung und Übung; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
Unterrichtssprache	Deutsch

Titel	Funktionentheorie I
Code/Nummer	MB3
Modultyp (PM/WPM/WM)	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	8 LP FW
Arbeitsaufwand	240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	Viertes Semester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlen sind: Analysis I und II (MA1, MA2) sowie Lineare Algebra I und II (MA4, MA5)
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung
SWS	4 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	
<p>I. Differentialrechnung im Komplexen: Komplexe Ableitung, die Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen.</p> <p>II. Integralsätze: Der Cauchysche Integralsatz, die Cauchyschen Integralformeln.</p> <p>III. Singularitäten analytischer Funktionen, Residuensatz: Potenzreihen, Abbildungseigenschaften analytischer Funktionen, Fundamentalsatz der Algebra, Singularitäten analytischer Funktionen, Laurentzerlegung, der Residuensatz.</p> <p>IV. Konforme Abbildungen.</p>	

V. Topologische Ergänzungen: Die Homotopieversion des Cauchyschen Integralsatzes, Charakterisierungen von einfach zusammenhängenden Gebieten.	
Lernziele	
Einführung in die komplexe Analysis; Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern; Selbstständiges Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen; Fähigkeit der Anwendung auf andere Gebiete wie z. B. Mathematische und Theoretische Physik	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung und Übung; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
Unterrichtssprache	deutsch

Titel	Proseminar
Code/Nummer	MPS
Modultyp (PM/WPM/WM)	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	5 LP FW + 1 LP FD
Arbeitsaufwand	180 h, davon 30 h Präsenzzeit Proseminar, 150 h Vorbereitung inkl. Betreuung
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	
(Empfohlenes) Studiensemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlene Vorkenntnisse werden vom Dozenten je nach Thema bekanntgegeben
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Seminar
SWS	2 SWS
Lerninhalte	
Lerninhalte	

<p>Vortrag über das eigene Seminarthema, insbesondere ein dem Vortrag vorausgehendes umfangreiches Beratungsgespräch bei der bzw. dem Lehrenden</p> <p>Fragen zu den vorgetragenen mathematischen Themen zu stellen und Fragen zum eigenen Vortrag zu beantworten</p>	
Lernziele	
<p>Befähigung mathematische Literatur (in der Regel ein einfacher Text) zu lesen, sich selbständig mit einer mathematischen Fragestellung zu beschäftigen und hierüber vorzutragen.</p> <p>Befähigung mathematische Argumente klar und verständlich einem kleineren Kreis von Hörern mitzuteilen.</p> <p>Befähigung Fragen zu den vorgetragenen mathematischen Themen zu stellen und zu beantworten</p>	
Lehr- und Lernformen	
<p>Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer</p>	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Ein ca. 40- bis 90-minütiger benoteter Vortrag, aktive und passive Teilnahme an weiteren Vorträgen
Modulprüfung	Benoteter Vortrag, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für den Vortrag
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Je nach Thema deutsch oder englisch

Titel	Seminar im Bachelor
<i>Code/Nummer</i>	MSB
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	5 LP FW + 1 LP FD
<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>180 h, davon 30 h Präsenzzeit Seminar, 150 h Vorbereitung inkl. Betreuung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Studiensemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	empfohlene Vorkenntnisse werden vom Dozenten je nach Thema bekanntgegeben
Modulinhalte	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Seminar
SWS	2 SWS

Lerninhalte	
Vortrag über das eigene Seminarthema, insbesondere ein dem Vortrag vorausgehendes umfangreiches Beratungsgespräch bei der bzw. dem Lehrenden	
Fragen zu den vorgetragenen mathematischen Themen zu stellen und Fragen zum eigenen Vortrag zu beantworten	
Lernziele	
Befähigung mathematische Literatur (in der Regel ein anspruchsvollerer Text) zu lesen, sich selbständig mit einer mathematischen Fragestellung zu beschäftigen und hierüber vorzutragen.	
Befähigung mathematische Argumente klar und verständlich einem kleineren Kreis von Hörern mitzuteilen.	
Befähigung Fragen zu den vorgetragenen mathematischen Themen zu stellen und zu beantworten.	
Lehr- und Lernformen	
Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Ein ca. 40- bis 90-minütiger benoteter Vortrag, aktive und passive Teilnahme an weiteren Vorträgen
Modulprüfung	Benoteter Vortrag, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für den Vortrag
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Je nach Thema deutsch oder englisch

Titel	Wahlpflicht Mathematik
<i>Code/Nummer</i>	MWM
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	6 LP FW
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	<i>Entweder: 180 h; davon 60 h Präsenzstudium, 90 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung, 30 h Prüfung mit Vorbereitung</i> <i>Oder: 180 h, davon 30 h Präsenzzeit Seminar, 150 h Vorbereitung inkl. Betreuung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Je nach Wahl: jedes oder jedes 2. Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete	Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra

Vorkenntnisse	
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung oder Seminar
SWS	Je nach Lehrveranstaltung
Lerninhalte	
Entweder eine Veranstaltung nach Wahl aus den Modulen des Wahlpflichtbereichs des Bachelors Mathematik 100% oder den Grund- und Aufbaumodulen des Masters Mathematik Oder ein weiteres Seminar	
Lernziele	
Bei Vorlesung mit Übung: Verständnis der grundlegenden Strukturen, Sätze und Methoden eines Teilgebietes der Mathematik, selbständige Durchführung von Beweisen und Lösen von theoretischen und praktischen Aufgaben aus dem Themenbereich Oder bei Seminar: Befähigung mathematische Literatur (in der Regel ein anspruchsvollerer Text) zu lesen, sich selbständig mit einer mathematischen Fragestellung zu beschäftigen und hierüber vorzutragen. Befähigung mathematische Argumente klar und verständlich einem kleineren Kreis von Hörern mitzuteilen.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung mit Übung oder Seminar; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer zum Vortrag	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen sofern diese angeboten werden, Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Prüfungsleistung
Organisatorisches	
Unterrichtssprache	Teilweise auch in Englisch

Titel	Geometrie und Unterricht
Code/Nummer	MGU
Modultyp (PM/WPM/WM)	Pflichtmodul, Verschränkungsmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	12 LP = 8 LP FW + 4 LP FD
Arbeitsaufwand	Für die 8 LP FW: 240 h; davon 60 h Vorlesung und 30 h

(in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)	<p>Übung Präsenzstudium, 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung, 30 h Klausur mit Vorbereitung</p> <p>Für die 4 LP FD: 120 h; davon 30 h Präsenzstudium, 90 h Vor- und Nachbereitung, sowie Ausarbeitung Vortrag</p>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Vorlesung mit Übung und fachdidaktisches Seminar jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Linearer Algebra
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Einführung in die Geometrie (Vorlesung mit Übung) und Fachdidaktisches Seminar
SWS	(4 SWS + 2 SWS) + 2 SWS
Lerninhalte	
<p><u>Einführung in die Geometrie:</u> Axiomatische Grundlegung der ebenen Geometrie: Inzidenzgeometrie, affine und projektive Geometrie, Geometrie in Hilbertebenen und euklidische Geometrie. Ausblicke in die nichteuklidische Geometrie, sowie eine Einführung in die Theorie der Polyeder. Inhalte umfassen unter anderem: geometrische Abbildungen, Trigonometrie, die Grundlagen des Messens, hyperbolische Geometrie, platonische Körper, die Euler'sche Polyederformel. Weitere mögliche Inhalte sind: Kegelschnitte, Rotationskörper, parametrisierte Kurven und Flächen.</p> <p><u>Fachdidaktisches Seminar:</u> Bezüge zwischen Struktur- und Schulgeometrie sowohl mit Blick auf Inhalte wie auf damit verbundene mathematische Tätigkeiten; Anspruch deduktiven Wissensaufbaus in Struktur- und Schulgeometrie; Möglichkeiten des mathematischen Argumentierens und Problemlösens im Schulunterricht; Möglichkeiten der Thematisierung strukturgeometrischer Inhalte in der Schule; geometrische Ideen in nichtgeometrischen Inhaltsbereichen des Mathematikunterrichts</p>	
Lernziele	
Studierende können mathematische Aufgaben aus dem Gebiet der Geometrie mit den dort üblichen Methoden lösen. Sie können Schüler über Objekte der Geometrie und ihre Zusammenhänge unterrichten und dabei wissenschaftlich fundierte Konzepte der Fachdidaktik reflektieren und anwenden.	
Lehr- und Lernformen	
<p>Vorlesung mit Übung und Seminar; Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer zum Vortrag</p>	
Modulabschluss	

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen beider Modulteilprüfungen
Modulprüfung	Zwei Modulteilprüfungen (beide müssen bestanden sein) <u>Einführung in die Geometrie (8 LP):</u> schriftliche Abschlussprüfung <u>Fachdidaktisches Seminar (4 LP):</u> Kurzvortrag und/oder Hausarbeit Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulendnote ergibt sich als Mittel beider Modulteilnoten, welche anhand ihrer LP gewichtet werden.
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch
<i>Besonderheiten</i>	Beide Teile müssen im gleichen Semester absolviert werden.

Titel	Didaktische Reduktion eines Themas aus der Mathematik
<i>Code/Nummer</i>	MDRM
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul, Verschränkungsmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	7 LP = 2 LP FW + 5 LP FD
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)</i>	<i>Für die 2 LP FW: 60 h davon; 15 h Präsenzstudium, 45 h Vor- und Nachbereitung</i> <i>Für die 5 LP FD: 150 h davon; 30 h Präsenzstudium, 120 h Erarbeitung Unterrichtseinheit inklusive Präsentation</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, sowie weitere je nach Themengebiet der Vorlesung
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Ein mathematisches Thema (Vorlesung) + Didaktische Reduktion (Seminar)
SWS	1 SWS + 2 SWS
Lerninhalte	

Dieses Modul setzt sich aus einer zweistündigen Vorlesung in der ersten Semesterhälfte und einem zweistündigen Seminar, das über das ganze Semester läuft, zusammen. Im Rahmen der Vorlesung lernen die Studierenden ein Thema aus der Mathematik kennen und erarbeiten sich den mathematischen Hintergrund. Im parallel laufenden Seminar werden zunächst didaktische Konzepte vorgestellt, komplexe Sachverhalte der Mathematik im Rahmen des gymnasialen Unterrichts zu vermitteln. Basierend auf den im Seminar gewonnenen didaktischen Erkenntnissen erarbeiten die Studierenden geeignete Ansätze, den Stoff der mathematischen Vorlesung zu vereinfachen, um ihn schülergemäß für die gymnasiale Oberstufe präsentieren zu können, ohne dass die wesentlichen Aspekte der Thematik verloren gehen. Hierzu erarbeiten sie eine Unterrichtseinheit mit Präsentationen und Materialien, die im Seminar in der zweiten Semesterhälfte vorgeführt und diskutiert werden.

Lernziele

Die Studierenden:

- können ein komplexes Thema aus der Mathematik sich erarbeiten und dann derart auf ein Niveau zurückführen, dass es in der gymnasialen Oberstufe im Rahmen des Regelunterrichtes oder im Rahmen einer Arbeitsgruppe Schülerinnen und Schüler altersgerecht vermittelt werden kann
- können ein auf hohem mathematischen Niveau vorgetragenes mathematisches Thema verstehen
- sind in der Lage aus einem komplexeren mathematischen Thema die wesentlichen Aspekte herauszuarbeiten und die für das Verständnis dieser Aspekte notwendigen Vorkenntnisse zu extrahieren
- können diese Analyse einsetzen zur didaktischen Reduktion von mathematischen Fachinhalten gemäß dem aktuellen Bildungsplan
- kennen grundlegende didaktische Ansätze für die Konzeption und Gestaltung von Unterrichtseinheiten und haben ein Verständnis entwickelt für die Notwendigkeit der didaktischen Reduktion mathematischer Fachinhalte gemäß dem Erfahrungshorizont und Kenntnisstand der Schüler:innen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Seminar;

Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich

Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer zum Vortrag

Modulabschluss

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen beider Modulteilprüfungen
Modulprüfung	Zwei Modulteilprüfungen (beide müssen bestanden sein) <u>Ein mathematisches Thema (2 LP):</u> schriftliche Abschlussprüfung <u>Didaktische Reduktion (5 LP):</u> Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Die Modulendnote ergibt sich als Mittel beider Modulteilnoten, welche anhand ihrer LP gewichtet werden.

Organisatorisches

<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch, in der Vorlesung teilweise auch englisch
<i>Besonderheiten</i>	Beide Teile müssen im selben Semester absolviert werden.

Titel	Mathematikdidaktik für den Unterricht am Gymnasium
<i>Code/Nummer</i>	MMDUG
<i>Modultyp (PM/WPM/WM)</i>	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	4 LP FD
<i>Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbst- studium)</i>	<i>120 h davon; 30 h Präsenzstudium, 70 h Vor- und Nachbereitung, 20 h Klausurvorbereitung</i>
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung
SWS	2 SWS
Lerninhalte	
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen mathematischen Denkens und mathematischer Lernprozesse - Argumentieren und Beweisen - Problemlösen und Modellieren - Zentrale mathematikdidaktische Unterrichtsprinzipien (kognitive Aktivierung, Durchgängigkeit, Verstehensorientierung, Adaptivität, Kommunikationsförderung) - Aufgabekultur, inkl. digitale Werkzeuge - Grundvorstellungen und Darstellungen - Umgang mit Fehlern und Fehlvorstellungen <p>Jeweils mit Bezug zu den mathematischen Leitideen <i>Zahl-Variable-Operation</i> (Zahlentheorie/Algebra); <i>Funktionaler Zusammenhang</i> (Analysis); <i>Daten und Zufall</i> (Stochastik) (Hinweis: Die Leitideen <i>Messen</i> sowie <i>Raum und Form</i> werden entsprechend im Verschränkungsmodul „Geometrie im Unterricht“ behandelt.)</p>	
Lernziele	
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Grundlagen mathematischer Lernprozesse und Kerntätigkeiten sowie zentrale mathematische Prinzipien. - kennen inhaltsspezifische Grundvorstellungen, Darstellungen und Fehlvorstellungen. - können Verbindungen zwischen den Inhalten der fachlichen Grundvorlesung und der Schulmathematik herstellen. 	

- können ihr Wissen nutzen, um Inhalte fachlich korrekt und lernorientiert aufzubereiten und Entscheidungen zur Aufgabenauswahl und Unterrichtsplanung fachdidaktisch zu begründen.	
Lehr- und Lernformen	
Vorlesung; Präsentation des Lehrstoffs durch den Lehrenden mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussprüfung, Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note für die Abschlussprüfung
Organisatorisches	
Unterrichtssprache	deutsch

Titel	Masterarbeit
Code/Nummer	MMAoE
Modultyp (PM/WPM/WM)	Pflichtmodul
Verwendbarkeit (Studiengang/Fach)	Erweiterungsfach Mathematik Master of Education
Modulumfang in LP	15 LP
Arbeitsaufwand (in Zeitstunden; Präsenz- und Selbststudium)	450 h Bearbeitung eines individuellen Themas (Forschungs- und Entwicklungsarbeiten) und schriftliche Ausarbeitung
Häufigkeit/Frequenz des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls	Ein Semester
(Empfohlenes) Fachsemester	4. Fachsemester
Teilnahmevoraussetzung/erwartete Vorkenntnisse	mindestens 60 LP
Modulinhalte und Modulziele	
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Betreutes Selbststudium
SWS	1 SWS
Lerninhalte	
selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer beschränkten Aufgabenstellung aus der Mathematik und ihren Anwendungen	
Lernziele	
Einsatz der erlernten Fachkenntnisse und Methoden zum selbstständigen Lösen einer überschaubaren Problemstellung aus der Mathematik und ihren Anwendungen	
Fähigkeit, eine anspruchsvolle wissenschaftliche Arbeit zu erstellen	
Lehr- und Lernformen	

Betreutes Selbststudium 1 SWS	
Modulabschluss	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestehen der Modulprüfung
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Benotung/Berechnung der Modulnote	Eine Note
Organisatorisches	
<i>Unterrichtssprache</i>	Auch in Englisch möglich