

Anlage 4.5: Zweifach Mathematik

Modulübersicht

Modul	LP	benotet/ unbenotet	Regelprüfungstermin in Fachsemester
Pflichtmodule			
Fachwissenschaft			
Numerische Mathematik für Lehramt an Gymnasien	9	benotet	1
Elemente der Geometrie für Lehramt an Gymnasien	9	benotet	2
Stochastik für Lehramt an Gymnasien	9	benotet	2
Mathematisches Seminar	3	unbenotet	3
Modellierung und Programmierung	3	unbenotet	3
Fachdidaktik			
Anwendungen der Didaktik des Mathematikunterrichts für berufliche Bildung	3	benotet	3
Wahlpflichtmodule			
Wahlpflichtbereich			
Unter Beachtung der Semesterlage und Teilnahmevoraussetzungen sind Module im Umfang von 9 LP aus folgendem Katalog zu wählen. Es sind maximal zwei Schnittstellenmodule wählbar.			
Algebra und Zahlentheorie für Lehramt an Gymnasien	6	unbenotet	3
Funktionentheorie	6	unbenotet	3
Geometrie	6	unbenotet	3
Geschichte der Mathematik	3	unbenotet	3
Kombinatorik I: Elementares Abzählen	6	unbenotet	3
Konvexe und Diskrete Geometrie	6	unbenotet	3
Lösungsstrategien für ausgewählte Probleme der Mathematik	6	unbenotet	3
Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen	3	unbenotet	3
Diskrete Mathematik und Optimierung	9	unbenotet	4
Numerische Mathematik II: Numerische Lineare Algebra und Optimierung	6	unbenotet	4
Schnittstellenmodule zwischen Mathematik und Fachdidaktik der Mathematik			
Schulanalysis vom höheren Standpunkt	3	unbenotet	3
Schularithmetik und Schulalgebra vom höheren Standpunkt	3	unbenotet	3
Schulstochastik vom höheren Standpunkt	3	unbenotet	3
Wahlpflichtbereich Fachdidaktik			
Unter Beachtung der Semesterlage und Teilnahmevoraussetzungen sind Module im Umfang von 3 LP aus folgendem Katalog zu wählen:			
Mathematische Schüleraufgaben	3	unbenotet	1
Medien im Mathematikunterricht	3	unbenotet	1
Schülerzentriertes Arbeiten im Mathematikunterricht	3	unbenotet	1

Legende:

LP - Leistungspunkte

Prüfungs- und Studienplan

RPT ¹	Workload in LP	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
1	Modulname					Erstfach		Numerische Mathematik für Lehramt an Gymnasien 2180150 V/4; Ü/2 50% der Pflichtaufgaben K (120 min) oder mP (30 min)			Wahlpflichtbereich Fachdidaktik ³	
	Modulnummer											
	Lehrform/SWS											
	M.Ab. Vorleistung											
	M.Ab. Art/Dauer/Umfang											
LP	9		3									
2	Modulname					Erstfach		Elemente der Geometrie für Lehramt an Gymnasien 2180230 V/4; Ü/2 50% der Pflichtaufgaben K (90 min) oder mP (20 min)		Stochastik für Lehramt an Gymnasien 2180200 V/4; Ü/2 Übungsaufgaben K (120 min)		
	Modulnummer											
	Lehrform/SWS											
	M.Ab. Vorleistung											
	M.Ab. Art/Dauer/Umfang											
LP	9		9									
3	Modulname	Berufspädagogik				Wahlpflichtbereich ⁴			Mathematisches Seminar ² 2100570 S/2 keine SL (Seminargestaltung)	Modellierung und Programmierung ² 2100770 P/2 keine B/D (10-20 Seiten) und R/P (15 min)	Anwendungen der Didaktik des Mathematikunterrichts für berufliche Bildung 2180440 S/2 50% der Kurzkontrollen, Kurzvortrag HA (ca. 15 Seiten)	
	Modulnummer											
	Lehrform/SWS											
	M.Ab. Vorleistung											
	M.Ab. Art/Dauer/Umfang											
LP	9	3	3	3								
4	Modulname					Erstfach						
	Modulnummer											
	Lehrform/SWS											
	M.Ab. Vorleistung											
	M.Ab. Art/Dauer/Umfang											
LP												

Legende:

	Erstfach		Pädagogische Fachrichtung		Zweifach Mathematik		Wahlpflichtbereich Fachdidaktik Mathematik
	Wahlpflichtbereich Fachwissenschaft Mathematik						

RPT - Regelprüfungstermin in Fachsemester

LP - Leistungspunkte

SWS - Semesterwochenstunden

M.Ab. - Modulabschluss

V - Vorlesung Ü - Übung S - Seminar

P - Praktikumsveranstaltung

SL - Studienleistung

B/D - Bericht/Dokumentation

K - Klausur mP - Mündliche Prüfung

HA - Hausarbeit R/P - Referat/Präsentation

min - Minuten

¹ Die hier angegebene Semesterlage entspricht dem Regelprüfungstermin für das Modul. Geht ein Modul über mehrere Semester, ist es jeweils das letzte Semester.

² Diese Module werden nicht benotet, sondern nur mit „Bestanden“ oder „Nicht Bestanden“ bewertet.

3 Wahlpflichtbereich Fachdidaktik

In diesem Wahlpflichtbereich sind Module im Umfang von 3 Leistungspunkten aus den nachfolgend angegebenen Modulen auszuwählen.

Modulname	Modulnummer	Lehrform/SWS	Modulabschluss		LP	Semesterlage
			Vorleistung	Art/Dauer/Umfang		
Mathematische Schüleraufgaben ²	2180170	V/1; Ü/1	keine	B/D (ca. 10 Seiten)	3	unregelmäßig
Medien im Mathematikunterricht ²	2180180	V/1; Ü/1	keine	B/D (ca. 10 Seiten)	3	unregelmäßig
Schülerzentriertes Arbeiten im Mathematikunterricht ²	2180190	V/1; Ü/1	keine	B/D (ca. 10 Seiten)	3	unregelmäßig

4 Wahlpflichtbereich

In diesem Wahlpflichtbereich sind Module im Umfang von 9 Leistungspunkten aus den nachfolgend angegebenen Modulen auszuwählen. Es sind maximal zwei Schnittstellenmodule wählbar.

Modulname	Modulnummer	Lehrform/SWS	Modulabschluss		LP	Semesterlage
			Vorleistung	Art/Dauer/Umfang		
Algebra und Zahlentheorie für Lehramt an Gymnasien ²	2180210	V/3; Ü/1	50% der Pflichtaufgaben	K (90 min) oder mP (30 min)	6	Wintersemester
Diskrete Mathematik und Optimierung ²	2100390	V/4; Ü/2	50% der Pflichtaufgaben	K (120 min) oder mP (30 min)	9	Sommersemester
Funktionentheorie ²	2150650	V/3; Ü/1	keine	K (90 min) oder mP (20 min)	6	unregelmäßig
Geometrie ²	2100690	V/3; Ü/1	50% der Pflichtaufgaben	K (90 min) oder mP (20 min)	6	jedes zweite Sommersemester
Geschichte der Mathematik ²	2150450	V/2	keine	K (90 min)	3	unregelmäßig
Kombinatorik I: Elementares Abzählen ²	2100520	V/3; Ü/1	keine	K (90 min) oder mP (30 min)	6	jedes zweite Wintersemester
Konvexe und Diskrete Geometrie ²	2150700	V/3; Ü/1	50% der Pflichtaufgaben	K (90 min) oder mP (20 min)	6	jedes zweite Wintersemester
Lösungsstrategien für ausgewählte Probleme der Mathematik ²	2180240	V/4	keine	K (90 min) oder mP (30 min)	6	Wintersemester
Numerische Mathematik II: Numerische Lineare Algebra und Optimierung ²	2100720	V/4	keine	K (90 min) oder mP (20 min)	6	Sommersemester
Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen ²	2100180	V/2	keine	K (60 min) oder mP (20 min)	3	unregelmäßig
Schnittstellenmodule zwischen Mathematik und Fachdidaktik der Mathematik						
Schulanalysis vom höheren Standpunkt ²	2180450	V/1; Ü/1	Referat (15 min)	SL (Übungsaufgaben [50% richtig - bestanden])	3	unregelmäßig
Schularithmetik und Schulalgebra vom höheren Standpunkt ²	2180460	V/1; Ü/1	Referat (15 min)	SL (Übungsaufgaben [50% richtig - bestanden])	3	unregelmäßig
Schulstochastik vom höheren Standpunkt ²	2180470	V/1; Ü/1	keine	SL (Übungsaufgaben [50% richtig - bestanden])	3	unregelmäßig

Modulbeschreibungen

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik für Lehramt an Gymnasien						
Modulbezeichnung (englisch)	Numerical Mathematics (Lehramt an Gymnasien)						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	sichere Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien, Analysis I für Lehramt an Gymnasien, Analysis II für Lehramt an Gymnasien						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen grundlegende numerische Verfahren zur Lösung von Problemen der linearen Algebra und der Analysis kennen, - entwickeln ein Verständnis für die fehlerbehaftete Arithmetik eines Taschenrechners/Computers und können numerische Ergebnisse und deren Zuverlässigkeit kritisch einschätzen, - sind befähigt, einfache Aufgabenstellungen, für die eine geschlossene analytische Lösung nicht zugänglich ist, durch numerische Verfahren eigenständig zu lösen. Diese Qualifikation erweitert den Methodenvorrat eines Gymnasiallehrers für Mathematik entscheidend. - erwerben Basiskompetenzen zur Beurteilung der Effizienz und der Stabilität numerischer Rechenverfahren, - erlernen Elemente der Modellbildung und Methoden der Simulation für einfache Anwendungen aus den Natur- und/oder Humanwissenschaften. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	6 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
Gesamt	6 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	<p>Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche. In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i></p>						
Modulnummer	2180150						

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Elemente der Geometrie für Lehramt an Gymnasien						
Modulbezeichnung (englisch)	Elements of Geometry (Lehramt an Gymnasien)						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - grundlagenorientiert Masterstudiengang - grundlagenorientiert						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse aus den Modulen Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien, Analysis I für Lehramt an Gymnasien, Algebra und Zahlentheorie für Lehramt an Gymnasien sind empfehlenswert.						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal aus und können diese begründen, - beschreiben Axiomatik und Konstruktion als Wege für eine formale Grundlegung der Geometrie, - beschreiben elementare Formen und geben Definitionen für geometrische Grundbegriffe und Objekte, - durchdringen Aussagen der Schulgeometrie argumentativ in Begründungen und Beweisen, - beschreiben geometrische Abbildungen, insbesondere Kongruenzabbildungen, Ähnlichkeitsabbildungen und Projektionen, führen sie durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen, - beschreiben die notwendigen Grundlagen des Messens von Längen, Inhalten und Winkeln und ihr Invarianz- und Transformationsverhalten, - beschreiben Symmetrien durch Abbildungen und strukturieren sie mit dem Gruppenbegriff, - nutzen dynamische Geometrie-Software zur Darstellung, Konstruktion und zur Lösung geometrischer Probleme. <p>Die Studierenden haben exemplarische Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - über die historische Entwicklung der Geometrie, - über nicht-euklidische Geometrien und die Bedeutung des Parallelenaxioms, - über Zusammenhänge von Konstruierbarkeit und Zahlkörpern, - über geometrische Abbildungen und Invarianten, - über verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie und die Verwendung homogener Koordinaten. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%;">4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="border-top: 1px solid black;">6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	6 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
Gesamt	6 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder						

erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	mündliche Prüfung (20 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche. In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>
Modulnummer	2180230

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Stochastik für Lehramt an Gymnasien						
Modulbezeichnung (englisch)	Probability Theory and Statistics (Lehramt an Gymnasien)						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Bachelorstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse aus den Modulen Analysis I für Lehramt an Gymnasien, Analysis II für Lehramt an Gymnasien, Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erfassen den axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie durch Wahrscheinlichkeitsräume und können diesen in konkreten Beispielen anwenden und Modelle bilden, - verstehen grundlegende Begriffe wie Verteilungsfunktionen, stochastische Unabhängigkeit, Zufallsvariablen und Erwartungswerte im diskreten und (absolut-)stetigen Fall und können sicher mit ihnen umgehen, - beherrschen die Konvergenzbegriffe der Stochastik und verstehen die grundlegenden asymptotischen Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie wie das Starke Gesetz der Großen Zahlen und den Zentralen Grenzwertsatz, - können Schätz- und Testverfahren nach gängigen Methoden zur Analyse empirischer Daten konstruieren und die Qualität solcher Verfahren mit den Methoden der mathematischen Statistik untersuchen. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	6 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
Gesamt	6 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	<p>erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p style="text-align: center;"><i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i></p>						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	<p>Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)</p> <p style="text-align: center;"><i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i></p>						
Modulnummer	2180200						

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Mathematisches Seminar
Modulbezeichnung (englisch)	Mathematical Seminar
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Sprache	Deutsch
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	- Fähigkeit zur eigenständigen vertieften Auseinandersetzung mit einem ausgewählten Themengebiet - Fähigkeit zur Präsentation mathematischer Zusammenhänge und deren Kommunikation mit den Seminarteilnehmern
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Seminar 2 SWS Gesamt 2 SWS
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Studienleistung (90 Minuten, Gestaltung eines Seminars, mit schriftlicher Zusammenfassung des Referats, gegebenenfalls schriftlicher Ausarbeitung des Referates) <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>
Modulnummer	2100570

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Modellierung und Programmierung				
Modulbezeichnung (englisch)	Modeling and Programming				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)				
Sprache	Deutsch				
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Lineare und multilineare Algebra, Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Numerische Mathematik, Stochastik für Bachelor Mathematik				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - lernen, eigenständig einfache mathematische Problemstellungen der angewandten Mathematik zu analysieren und geeignete Lösungsverfahren vorzuschlagen, - schulen durch die algorithmische Umsetzung auf einem Computer ein kritisches Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen einer fehlerbehafteten Arithmetik, - fördern die Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und deren Kommunikation mit den Teilnehmern des Praktikums.				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="1"> <tr> <td>Praktikumsveranstaltung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Praktikumsveranstaltung	2 SWS	Gesamt	2 SWS
Praktikumsveranstaltung	2 SWS				
Gesamt	2 SWS				
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine				
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	1. Prüfungsleistung: Bericht/Dokumentation (10-20 Seiten) 2. Prüfungsleistung: Referat/Präsentation (15 Minuten)				
Modulnummer	2100770				

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Anwendungen der Didaktik des Mathematikunterrichts für berufliche Bildung				
Modulbezeichnung (englisch)	Applied Didactics of Mathematics Education for Vocational Education				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)				
Sprache	Deutsch				
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Modul Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wiederholen Elemente der Grundvorlesung „Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts“ und wenden diese Kenntnisse auf neue mathematische Inhalte an (insbesondere: Erarbeitung von Begriffen, Verfahren, Zusammenhängen, Ausbildung von Fähigkeiten beim Problemlösen und Modellieren), - nutzen wissenschaftliche Literatur zur selbstständigen Vorbereitung der Präsenzveranstaltung und eines Vortrages, - kennen zu ausgewählten Themenfeldern des Mathematikunterrichts <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, • begriffliche Vernetzungen, u. a. durch fundamentale Ideen, • typische Präkonzepte und Verstehenshürden, • Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen, • Verbindungen zwischen diesen Themenfeldern des Mathematikunterrichts und ihren mathematischen Hintergründen, • die Rolle von Alltagssprache und Fachsprache bei mathematischen Begriffsbildungsprozessen, • Konzepte für schulisches Mathematiklernen und -lehren (genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, dialogisches Lernen usw.), • Möglichkeiten fächerverbindenden Lernens im Verbund mit dem Fach Mathematik, - nutzen Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und setzen sie reflektiert für die Vortragsgestaltung ein, - können fachdidaktische Forschungsergebnisse rezipieren und sie mit ihren Kenntnissen vernetzen. <p>Nutzung und Anwendung schulstufenspezifischer rechtlicher und inhaltlicher Vorgaben (für die Erarbeitung von Unterrichtsentwürfen).</p>				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">Seminar</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> </table>	Seminar	2 SWS	Gesamt	2 SWS
Seminar	2 SWS				
Gesamt	2 SWS				
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Kurzkontrollen (Erfüllungsquote mindestens 50 %), Kurzvortrag bestanden				

Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Hausarbeit (ca. 15 Seiten) <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>
Modulnummer	2180440

Kategorie	Inhalt								
Modulbezeichnung	Algebra und Zahlentheorie für Lehramt an Gymnasien								
Modulbezeichnung (englisch)	Algebra and Number Theory (Lehramt an Gymnasien)								
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden								
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)								
Sprache	Deutsch								
Modulniveau	Staatsexamen - grundlagenorientiert Masterstudiengang - grundlagenorientiert								
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine								
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien								
Dauer des Moduls	1 Semester								
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester								
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Das Schulwissen zur Algebra und Zahlentheorie ist nur sehr elementar und exemplarisch vorhanden (Teilbarkeit). Dieses Wissen und das in dem Modul Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien erworbene einschlägige Wissen wird vertieft und auf eine logisch präzise Grundlage gestellt.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens, - haben einen mathematisch präzisen und anschaulich sicheren Umgang mit Begriffen wie: Gruppe, Ring, Körper, Körpererweiterung, Konstruktion mit Zirkel und Lineal, - sind mit grundlegenden Aussagen und Methoden der Algebra und Zahlentheorie vertraut wie: Kongruenzrechnung, Struktur und Konstruktion von Gruppen und Körpern, insbesondere endlichen Körpern, - sind imstande, mathematische Methoden aus der Algebra und Zahlentheorie zur Lösung von verschiedenen Problemen und Fragestellungen einzusetzen. <p>Insbesondere nutzen sie die Algebraisierung von geometrischen Konstruktionen zur Lösung der berühmten antiken Konstruktionsprobleme, wenden Kenntnisse der Zahlentheorie an, um moderne Methoden der Kryptologie zu verstehen, finden große Primzahlen, können alle pythagoräischen Zahlentripel beschreiben und wenden diese Kenntnisse auf den großen Satz von Fermat für $n=4$ an.</p>								
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td><hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	<hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/>		Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS								
Übung	1 SWS								
<hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/>									
Gesamt	4 SWS								
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	<p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche. In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i></p>								

Modulnummer	2180210
-------------	---------

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Funktionentheorie						
Modulbezeichnung (englisch)	Function Theory						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Lineare und multilineare Algebra						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - werden mit grundlegenden Aussagen der Funktionentheorie vertraut gemacht - lernen, wie man komplexe Funktionen in Taylor- bzw. Laurent-Reihen entwickelt, wie man die Umlaufzahl bestimmt und wie man Integrale mit Hilfe des Residuensatzes berechnet						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Modulnummer	2150650						

Kategorie	Inhalt								
Modulbezeichnung	Geometrie								
Modulbezeichnung (englisch)	Geometry								
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden								
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Geometrie								
Sprache	Deutsch								
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend								
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine								
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Lineare und multilineare Algebra								
Dauer des Moduls	1 Semester								
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig								
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - lernen grundlegende Konzepte der Geometrie kennen, die Basis klassischer Gebiete wie der Differentialgeometrie und der algebraischen Geometrie sind - werden mit Themen der Computermathematik und ihren Anwendungen, zum Beispiel in der Computergrafik, bekannt gemacht.								
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	<hr/>		Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS								
Übung	1 SWS								
<hr/>									
Gesamt	4 SWS								
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erreichen von mindestens 50% der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>								
Modulnummer	2100690								

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Geschichte der Mathematik				
Modulbezeichnung (englisch)	History of Mathematics				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)				
Sprache	Deutsch				
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	erfolgreiche Teilnahme an Fachvorlesungen				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - lernen Bereiche der Mathematik in ihrer historischen Entwicklung kennen und können mathematische Begriffe, Inhalte, Methoden und Hilfsmittel sowie Persönlichkeiten historisch einordnen, - können Entwicklungen der Mathematik mit historischen Entwicklungen in anderen Bereichen verbinden, den allgemein bildenden Gehalt und die gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik begründen und in den Zusammenhang mit Zielen und Inhalten des Mathematikunterrichts stellen.				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	2 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	2 SWS				
Gesamt	2 SWS				
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine				
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Studienleistung (Multiple-Choice-Klausur, 90 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>				
Modulnummer	2150450				

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Kombinatorik I: Elementares Abzählen						
Modulbezeichnung (englisch)	Combinatorics I: Basic Counting						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Lineare und multilineare Algebra, Stochastik						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - erlernen die Systematik der wichtigsten grundlegenden Modelle, Untersuchungsobjekte, Anzahlformeln und Identitäten der Abzählenden Kombinatorik - werden mit den wichtigsten grundlegenden kombinatorischen Abzählmethoden vertraut gemacht - erwerben Fähigkeiten zur Anwendung der erlernten Modelle und Verfahren auf kombinatorische Abzählprobleme und analoge Probleme der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Modulnummer	2100520						

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Konvexe und Diskrete Geometrie						
Modulbezeichnung (englisch)	Convex and Discrete Geometry						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Geometrie						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Lineare und multilineare Algebra						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - erhalten grundlegende Kenntnisse von Konzepten der Konvexgeometrie und Diskreten Geometrie - lernen Zusammenhänge zu anderen mathematischen Disziplinen wie der Zahlentheorie und mathematischen Optimierung kennen - erlernen Grundlagen für weiterführende Arbeiten in der computerorientierten Geometrie und algorithmischen Mathematik						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Modulnummer	2150700						

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Lösungsstrategien für ausgewählte Probleme der Mathematik				
Modulbezeichnung (englisch)	Mathematical Problem Solving Strategies				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)				
Sprache	Deutsch				
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	mathematische Grundlagenausbildung				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - vertiefen und wiederholen ihre mathematischen Grundkompetenzen und können diese zur Lösung anspruchsvoller schulorientierter mathematischer Problemstellungen einsetzen, - können schwierige, für die besondere Förderung mathematischer Talente geeignete mathematische Probleme identifizieren, geeignete Lösungsstrategien entwickeln und passende Lösungsmethoden auswählen, - können solcherart Aufgabenstellungen exemplarisch erfolgreich bearbeiten, - können spezielle, thematisch weiterführende und für die besondere Förderung mathematischer Talente geeignete Kurse für die Schule konzipieren, die dazu notwendigen Voraussetzungen systematisieren und durch geeignete Problemstellungen illustrieren.				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table> Vorlesung mit ausführlichen Übungsanteilen	Vorlesung	4 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	4 SWS				
Gesamt	4 SWS				
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine				
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>				
Modulnummer	2180240				

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Verallgemeinerte Gleichverteilungen und Kreiszahlen				
Modulbezeichnung (englisch)	Generalized Uniform Distributions and Circle Numbers				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/IfMA/Stochastik: Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik				
Sprache	Deutsch				
Modulniveau	Bachelorstudiengang - spezialisierend				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - können den Zusammenhang zwischen wahrscheinlichkeitstheoretischer und geometrischer Fragestellung darstellen - können den gebotenen Stoff ins Verhältnis zum Schulwissen und zu anderen Vorlesungen setzen - können die Wechselbeziehungen zwischen mehreren mathematischen Teilgebieten darstellen - können Freiheiten und Auswahlgründe bei der Entscheidung für eine nicht-euklidische Geometrie beschreiben - können die Entstehung von Forschungsaufgaben aus einer elementaren Fragestellung heraus nachvollziehen - können wissenschaftshistorische Zusammenhänge darstellen - entwickeln Möglichkeiten für die mathematische Begabtenförderung				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	2 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	2 SWS				
Gesamt	2 SWS				
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine				
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>				
Modulnummer	2100180				

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Diskrete Mathematik und Optimierung						
Modulbezeichnung (englisch)	Discrete Mathematics and Optimization						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Computeralgebrasysteme, Informatik 1: Einführung in die Programmierung, Lineare und multilineare Algebra						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden - lernen Grundprinzipien der linearen und graphentheoretischen Optimierung und erwerben Fähigkeiten zur Modellierung praktischer Probleme als lineare bzw. graphentheoretische Probleme, - erwerben Fähigkeiten zur Implementierung der behandelten Algorithmen mit C++, - werden mit wichtigen kombinatorischen Beweismethoden vertraut gemacht.						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Übung	2 SWS	Gesamt	6 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	2 SWS						
Gesamt	6 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erreichen von mindestens 50 % der Punkte beim Lösen der Pflichtaufgaben						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Modulnummer	2100390						

Kategorie	Inhalt				
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik II: Numerische Lineare Algebra und Optimierung				
Modulbezeichnung (englisch)	Numerical Mathematics II: Numerical Linear Algebra and Optimization				
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden				
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)				
Sprache	Deutsch				
Modulniveau	Bachelorstudiengang - weiterführend				
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine				
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Module Lineare und multilineare Algebra, Analysis I: Funktionen einer Veränderlichen, Analysis II: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Numerische Mathematik				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester				
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen (jeweils großer und dünn besetzter Matrizen) mit problemangepassten Methoden und deren Implementierung auf einem Computer - Kenntnis effektiver Minimierungsverfahren, welche über die grundlegenden Verfahren (Modul Numerische Mathematik) hinausgehen - Analytisches Hintergrundwissen zu den behandelten Methoden, um die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können 				
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td style="text-align: right;">4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	4 SWS				
Gesamt	4 SWS				
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine				
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>				
Modulnummer	2100720				

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Schulanalysis vom höheren Standpunkt						
Modulbezeichnung (englisch)	School-analysis from a Higher View						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Lehramt an Gymnasien: Module Analysis I für Lehramt an Gymnasien, Analysis II für Lehramt an Gymnasien Lehramt an Regionalen Schulen: Module Einführung in die Höhere Mathematik und in Computeralgebrasysteme, Analysis						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Entwicklung des Funktionsbegriffs von den Anfängen bis zu seiner mengentheoretischen Fassung, - kennen inhaltliche und formale Bedeutungen sowie Probleme der Definition folgender Begriffe: funktionale Zusammenhänge und Abhängigkeiten, Argument und Stelle, Umkehrfunktion, Proportionalität von Größen, lineare Funktion, Potenzfunktion, unendliche Reihe, Grenzwert, - können wesentliche Eigenschaften elementarer Funktionen durch Funktionalgleichungen beschreiben, - kennen Möglichkeiten zur Entwicklung des grafischen Könnens und funktionalen Denkens und können entsprechende Aufgaben sicher lösen, - kennen Haupttypen von Anwendungssituationen, die durch elementare Funktionen modelliert werden können, und können typische Modellierungsaufgaben sicher lösen, - kennen verschiedene Zugänge zum Ableitungs- und Integralbegriff sowie inhaltliche Bedeutungen der beiden Begriffe, - haben exemplarische Kenntnisse zur wissenschaftstheoretischen Bedeutung und historischen Entwicklung der Chaostheorie, - erleben chaotisches Verhalten beim iterativen Lösen von Verhulst-Gleichungen, - lernen am Beispiel der Cantor-Drittelmenge, der Kochkurve und des Sierpinski-Dreiecks Elemente der fraktalen Geometrie, insbesondere Arten der Selbstähnlichkeit und der Selbstähnlichkeitsdimensionen kennen, - untersuchen Kurven und ihre Darstellung durch Parametergleichungen oder Polarkoordinaten. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="width: 40%;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="border-top: 1px solid black;">2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	1 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	2 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Referat (15 Minuten)						
Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung: Studienleistung (Übungsaufgaben [50 % richtig -						

Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	bestanden]) <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>
Modulnummer	2180450

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Schularithmetik und Schulalgebra vom höheren Standpunkt						
Modulbezeichnung (englisch)	School-arithmetic and School-algebra from a Higher View						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Lehramt an Gymnasien: Modul Lineare Algebra I und II für Lehramt an Gymnasien Lehramt an Regionalen Schulen: Modul Lineare Algebra						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen wesentliche Etappen der Geschichte der Zahlen, Zahlzeichen und Rechenoperationen, - beherrschen ausgewählte Rechenvorteile beim Kopfrechnen mit natürlichen Zahlen, - kennen Methoden und Prinzipien zum Arbeiten mit Näherungswerten und sinnvoller Genauigkeit, - kennen mathematische Modelle der Prozentrechnung und darauf aufbauende Methoden der Prozentrechnung, - kennen die Hauptetappen der Herausbildung der Algebra bis zum 17. Jahrhundert, insbesondere die Geschichte quadratischer und kubischer Gleichungen, - kennen grundlegende Probleme, die mit dem Verständnis von Variablen, Termen und Gleichungen verbunden sind, - kennen ausgewählte, im Unterricht einsetzbare Elemente der Unterhaltungsmathematik, die der Aneignung mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten dienen, - beherrschen sicher logische und sprachliche Varianten von Aussageverbindungen und können diese zur Identifizierung und Realisierung von fachsprachlichen und umgangssprachlichen Formulierungen anwenden. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	1 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	2 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Referat (15 Minuten)						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	<p>Prüfungsleistung: Studienleistung (Übungsaufgaben [50 % richtig - bestanden])</p> <p style="text-align: center;"><i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i></p>						
Modulnummer	2180460						

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Schulstochastik vom höheren Standpunkt						
Modulbezeichnung (englisch)	School-stochastic from a Higher View						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Lehramt an Gymnasien: Modul Stochastik für Lehramt an Gymnasien Lehramt an Regionalen Schulen: Modul Stochastik						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Erscheinungen mit Zufallscharakter, die mit Mitteln der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung modelliert werden können, durch eine Prozessbetrachtung analysieren, indem sie die ablaufenden Vorgänge, die möglichen Ergebnisse und Einflussfaktoren ermitteln, - kennen wesentliche Phasen der Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsrechnung, - können Wahrscheinlichkeiten interpretieren, - kennen typische stochastische Fehlintuitionen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff und können diese erklären, - können Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen zusammengesetzter Vorgänge mit Pfadregeln berechnen, - kennen Merkmale und Interpretationen des Erwartungswertes einer Zufallsgröße, - können mittlere Wartezeiten (erster Erfolg, vollständige Serie u. a.) mit Mittelwertregeln berechnen, - kennen Verfahren zur Ermittlung von Zufallszahlen und können Simulationen von Vorgängen mit Zufallszahlen zur Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerten planen und durchführen, - kennen Aspekte des Begriffs bedingte Wahrscheinlichkeit sowie entsprechende Aufgabentypen, Fehlvorstellungen und Bezüge zu den Aspekten des Wahrscheinlichkeitsbegriffs, - kennen Probleme und Fehlinterpretationen bei der Anwendung eines Signifikanztestes, - können am Beispiel der Modellierung von Erkenntnisprozessen Grundideen der Bayes-Statistik erläutern, - können kombinatorische Aufgaben unter Verwendung von Zählregeln sicher lösen. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	1 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	2 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine						

Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Studienleistung (Übungsaufgaben [50 % richtig - bestanden]) <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>
Modulnummer	2180470

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Mathematische Schüleraufgaben						
Modulbezeichnung (englisch)	Mathematical Tasks for Students						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Modul Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen sicher eine mögliche Klassifizierung von Schüleraufgaben, - kennen unterschiedliche Aufgabenformen und wissen, wie man sie anforderungs- und situationsgerecht einsetzt, - können exemplarisch unter Beachtung des Lernziels und der Sozialform Aufgaben und Aufgabenfolgen selbst erstellen, - können selbstbestimmtes, eigenverantwortliches und kooperatives Lernen und Arbeiten durch Aufgaben anregen, - kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht, - kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen), - können diagnostische Aufgaben konstruieren und Schülerleistungen analysieren und interpretieren, - kennen Konzepte und Untersuchungen von Rechenschwäche und mathematischer Hochbegabung. 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td style="text-align: right;">2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	1 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	2 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	<p>Prüfungsleistung: Bericht/Dokumentation (ca. 10 Seiten)</p> <p><i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i></p>						
Modulnummer	2180170						

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Medien im Mathematikunterricht						
Modulbezeichnung (englisch)	Media in Mathematics Education						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)						
Sprache	Deutsch						
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Modul Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen sicher verschiedene traditionelle und moderne Medien für Lehrer und Schüler und können zur Erreichung eines Lernziels adäquate Medien auswählen, - kennen sicher wesentliche Elemente von Lernumgebungen und können diese zur zielgerichteten Konstruktion von Lerngelegenheiten nutzen: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben als Ausgangspunkt für Lernprozesse, • Lehr- und Lernmaterialien als Mittel fachlichen Lernens, • Möglichkeiten, Bedingungen und Grenzen des Computereinsatzes im Mathematikunterricht, - kennen Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und können sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung nutzen, - können Medien und Software, die das Lernen unterstützen, sicher und effizient unter Beachtung der Anforderungen an die Lehrkraft bedienen, - kennen exemplarisch Software, mit deren Hilfe Arbeitsblätter und Präsentationen selbst erstellt werden können, - kennen exemplarisch Software, mit deren Hilfe Schüler im Mathematikunterricht selbstständig arbeiten können, - kennen Möglichkeiten und Grenzen eines anforderungs- und situationsgerechten Einsatzes von Medien im Unterricht, - kennen exemplarisch Konzepte der Medienpädagogik und -psychologie, - kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen). 						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	2 SWS
Vorlesung	1 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	2 SWS						
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine						
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art,	<p>Prüfungsleistung: Bericht/Dokumentation (ca. 10 Seiten)</p> <p><i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i></p>						

Umfang)	
Modulnummer	2180180

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Schülerzentriertes Arbeiten im Mathematikunterricht
Modulbezeichnung (englisch)	Student-focused Learning in Mathematics Education
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Mathematik (IfMA)
Sprache	Deutsch
Modulniveau	Staatsexamen - weiterführend Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Modul Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wiederholen Elemente der Vorlesungen der Pädagogik zum Thema Reformpädagogik und wenden diese auf konkrete Inhalte des Mathematikunterrichts an, - wiederholen Elemente der Grundvorlesung „Grundlagen der Didaktik des Mathematikunterrichts“ und vertiefen die Grundlagen zu offenen Unterrichtsformen und wenden diese Kenntnisse auf konkrete Lehrinhalte der Schulmathematik an (insbesondere: Erarbeitung von Begriffen, Verfahren, Zusammenhängen, Ausbildung von Fähigkeiten beim Problemlösen und Modellieren), - können mit wissenschaftlicher Literatur zur selbstständigen Vorbereitung von offenen Unterrichtssequenzen, -stunden und Stoffgebieten arbeiten, - kennen sicher die Möglichkeiten und Grenzen der Wissensvermittlung nach den Methoden des schülerzentrierten Arbeitens in der Schule, - kennen Grundlagen empirischer Kompetenzmessung und können deren Ergebnisse handhaben (z. B. Intelligenz- und Schulleistungstests, zentrale Lernstandserhebungen), - kennen strukturierte Interviews und informelle Gespräche als individualdiagnostische Verfahren und können sie auswerten, - kennen diagnostische Aufgaben und können Schülerleistungen analysieren und interpretieren, - können Unterrichtsarrangements und -methoden mit diagnostischem Potenzial beschreiben und auf diagnostischen Ergebnissen beruhende Förderpläne für einzelne Schüler oder Lerngruppen erstellen, - kennen Konzepte und Untersuchungen von Rechenschwäche und mathematischer Hochbegabung, - kennen verschiedene Methoden des offenen Unterrichts, - kennen Aspekte und Möglichkeiten der Arbeitsgruppenbildung im Mathematikunterricht sowie die Potenzen der homogenen und heterogenen Gruppenbildung zur Förderung sowohl mathematischer Begabungen als auch Hilfe bei Problemen im mathematischen Verständnis, - kennen und bewerten Verfahren für den Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht (z. B. Lernausgangsdiagnosen, Prozesshilfen, natürlich differenzierende Aufgaben und Lernarrangements), - kennen Verfahren qualitativer und quantitativer empirischer Unterrichtsforschung im Fach Mathematik (z. B. Fallstudien, Feldstudien) und können Ergebnisse bei

	der Gestaltung von Lernprozessen berücksichtigen, - reflektieren den Umgang mit Verfahren empiriegestützter Unterrichtsentwicklung (z. B. durch zentrale Leistungsmessung).								
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>2 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	1 SWS	Übung	1 SWS	<hr/>		Gesamt	2 SWS
Vorlesung	1 SWS								
Übung	1 SWS								
<hr/>									
Gesamt	2 SWS								
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine								
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Bericht/Dokumentation (ca. 10 Seiten) <i>In den Übungen und Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.</i>								
Modulnummer	2180190								