

Modulhandbuch des Ergänzungsstudiengangs Lehramt – Fach Mathematik

Anhang III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs

Analysis 1	4
Analysis 2	5
Lineare Algebra (für das Lehramt)	7
Einführung in die Stochastik	8
Geometrie (für das Lehramt)	10
Lehren und Lernen von Mathematik	11
Einführung in die Algebra und Algebra in der Schule	12
Funktionentheorie und Analysis in der Schule	14
Gewöhnliche Differentialgleichungen und Medien in der Schule	16
Elementare Zahlentheorie und Algebra in der Schule	18
Logik und Grundlagen und Aufgabenpraktikum	20
Einführung in die Algebra	22
Funktionentheorie	23
Gewöhnliche Differentialgleichungen	25
Elementare Zahlentheorie (für das Lehramt)	27
Logik und Grundlagen	28
Algebra	30
Integrationstheorie	31
Differentialgeometrie	33
Introduction to Mathematical Logic	34
Einführung in die numerische Mathematik	36
Einführung in die Mathematische Modellierung	37
Algorithmic Discrete Mathematics	38
Einführung in die Optimierung	39
Diskrete Mathematik	41
Wahrscheinlichkeitstheorie	43
Probability Theory	44
Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule	45
Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule	47
Fachdidaktisches Seminar: Stochastik in der Schule	49
Fachdidaktisches Seminar: Geometrie in der Schule	51

Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule.....	53
Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum online.....	54
Fachdidaktisches Projekt: Lernentwicklung in heterogenen Lerngruppen	56
Fachdidaktisches Projekt: Problemlösen	58
Fachdidaktisches Projekt: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht.....	60
Fachdidaktisches Projekt: Lernleistungsdiagnostik	62

Modulbeschreibung

Modulname					
Analysis 1					
Modul Nr.	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0003-vu	Analysis I	9	VL+Ü	6
	04-00-0003-tt	Analysis I	0	T	1
2	Lerninhalt Reelle und komplexe Zahlen, Vollständigkeit, Konvergenz von Folgen und Reihen, Topologie der reellen Zahlen, Kompaktheit, Funktionsbegriff, Stetige Funktionen, Elementare Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Mittelwertsatz, Satz von Taylor, Integralrechnung, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - Funktionen einer reellen Variablen mit grundlegenden Konzepten (Grenzwert, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Vollständigkeit usw.) analysieren - mathematische Schlussfolgerungen mit verschiedenen Beweismethoden herleiten				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 1. Jahr, Lehramt				
9	Literatur O. Forster: Analysis I, II. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1, 2, Teubner K. Königsberger: Analysis 1, 2, Springer Charles R. MacCluer, Honors Calculus, Princeton Univ. Press W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Analysis 2					
Modul Nr.	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0002-vu	Analysis II	9	VL+Ü	6
	04-00-0002-tt	Analysis II	0	T	1
2	Lerninhalt Konvergenz von Funktionenfolgen, Potenzreihen, Topologie metrischer Räume, Normen auf dem \mathbb{R}^n , Differentialrechnung mehrerer Variablen, partielle Ableitungen, Ableitungsregeln, Gradient, Höhere Ableitungen und Satz von Taylor in mehreren Variablen, Lokale Extrema, Lokale Umkehrbarkeit und implizite Funktionen, Mehrdimensionale Integration: Rechentechniken, Kurven im \mathbb{R}^n , Integralsätze von Gauß und Stokes				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - Funktionen, die von mehreren Variablen abhängen, mit grundlegenden Konzepten (Stetigkeit, totale und partielle Differenzierbarkeit, Integration) analysieren - geometrische Zusammenhänge in mehrdimensionalen Räumen mit topologischen Grundkonzepten untersuchen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis 1 (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 1. Jahr, Lehramt				

9	Literatur K. Königsberger: Analysis 1,2 , Springer O. Forster: Analysis I & II. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1, 2, Teubner. W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Lineare Algebra (für das Lehramt)					
Modul Nr. 04-10-0124/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0117-vu	Lineare Algebra I (für Physik und Lehramt)	4	VL+Ü	3
	04-00-0117-vu	Lineare Algebra II (für Physik und Lehramt)	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, Basistransformationen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten Eigenwerte, orthogonale und unitäre Transformationen symmetrische, hermitesche und normale Matrizen, quadratische Formen Diagonalisierung und Normalformen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen Konzepte, Begriffe und Methoden der Linearen Algebra, insbesondere analytische Geometrie, Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, Eigenwerte und Orthogonalisierung. Sie sind befähigt, mathematische Lösungsstrategien im Hinblick auf die genannten Themenfelder mit den erlernten Methoden anzuwenden, mathematische Beweise nachzuvollziehen und in einfachen Fällen zu führen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: schriftlich (Klausur) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur K. Jänich: Lineare Algebra G.Fischer: Lineare Algebra P. Halmos: Finite-dimensional vector spaces				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die Stochastik					
Modul Nr. 04-10-0019/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kohler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0004-vu	Einführung in die Stochastik	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen, Erwartungswert und Varianz, Unabhängigkeit und elementare bedingte Erwartungen, diskrete und absolutstetige Verteilungen, Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz, Schätz- und Testtheorie, Schätzen und Konfidenzintervalle und Tests unter Normalverteilungsannahmen. Anwendung und Analyse ausgewählter einfacher Modelle der Wahrscheinlichkeitstheorie.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - die wichtigsten Grundideen und zentralen Ergebnisse der Stochastik im Rahmen einfacher Modelle beschreiben, - die wichtigsten Verfahren der Stochastik bzw. Statistik im Rahmen einfacher Modelle mathematisch analysieren und die dabei erlernten Beweistechniken auf verwandte Fragestellungen übertragen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

9	Literatur Eckle-Kohler, Kohler: Eine Einführung in die Statistik und ihre Anwendungen; Irlle: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Georgii: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik;
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Geometrie (für das Lehramt)					
Modul Nr. 04-00-0091/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0010-vu	Geometrie (für das Lehramt)	5	VL+Ü	4
2	Lerninhalt Euklidische Geometrie: Geraden, Dreiecke, Kreise, Kreisspiegelungen, Kegelschnitte, Keplersche Gesetze. Ausblick in sphärische, hyperbolische oder projektive Geometrie				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die elementargeometrischen Grundbegriffe und Methoden und können diese auf typische Fragestellungen anwenden				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lineare Algebra Teilnahme ohne Nachweis möglich				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur I. Agricola, T. Friedrichs: Elementargeometrie, Vieweg – Teubner. G.A. Jennings: Modern geometry with applications, Springer,				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Lehren und Lernen von Mathematik					
Modul Nr. 04-00-0087	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0107-ps	Fachdidaktisches Proseminar	2	PS	2
	04-00-0179-vl	Lehren und Lernen von Mathematik	6	VL+Ü	4
2	Lerninhalt Modelle zur Behandlung typischer Unterrichtssituationen, Umgang mit Heterogenität, Aufgabentheorie, Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichts mit Begründungen, Wege zum langfristigen Kompetenzaufbau				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können unterschiedliche theoretische Konzepte und Gestaltungsmodelle für typische mathematische Lehr- und Lernsituationen in heterogenen Lerngruppen beschreiben und umsetzen, Aufgaben auswählen und gestalten mit einem definierten Kompetenzprofil und sie können die Ziele und Inhalte mathematischer Lernumgebungen begründen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften und Analysis und Lineare Algebra oder vergleichbare Vorkenntnisse (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform Mündliche Portfolioprüfung Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (Hrsg.)(2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer Berlin Heidelberg. Bruder, R., Büchter, A. & Leuders, T.(2008). Mathematikunterricht entwickeln. Bausteine für kompetenzorientiertes Unterrichten. Cornelsen Scriptor.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die Algebra und Algebra in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0006-vu	Einführung in die Algebra	5	VL+Ü	3
	04-00-0039-se	Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule	3	S	2
2	Lerninhalt Elementare Gruppentheorie, Gruppenwirkungen, Ringe, Teilbarkeit, Polynomringe, Moduln. Zahlbereichserweiterungen und Behandlung von Gleichungen und Termen in den beiden Sekundarstufen, Rechnenkönnen, Technologieeinsatz, Teilbarkeitsuntersuchungen; typische Schülerfehler, Aufbau von Grundvorstellungen, Möglichkeiten der Nutzung von Strategien, Prinzipien und Modellen für die Entwicklung eines Spiralcurriculums bis zur Sekundarstufe II.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studenten verstehen die grundlegenden Begriffe und Methoden der Theorie der Gruppen, Ringe und Moduln. Sie können diese auf typische Fragestellungen anwenden. Die Studierenden... ...erlangen fachliche Sicherheit in schulrelevanten Aspekten der Algebra und Zahlentheorie. ...beherrschen Darstellungen und Konzepte, um Themengebiete der Algebra in der Schule zu veranschaulichen, sprachsensibel und binnendifferenzierend zu gestalten. ...praktizieren in den Übungen zahlreiche Beispiele für intelligentes Üben und Begabtenförderung und entwickeln ihre diagnostische Kompetenz				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, Lineare Algebra, Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				

9	Literatur S. Lang: Algebra, Addison-Wesley; N. Jacobson: Basic Algebra 1, Freeman S. Bosch: Algebra, Springer; Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Malle, G. (1993). Didaktische Probleme der elementaren Algebra. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden. Gängige Schulbücher
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Funktionentheorie und Analysis in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Klein		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0225-vu	Complex Analysis	5	VL+Ü	3
	04-00-0159-se	Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule	3	S	2
2	<p>Lerninhalt Cauchy-Riemann Differentialgleichungen, Kurvenintegrale, Cauchy'scher Integralsatz, Cauchy'sche Integralformel, Potenzreihen, Satz von Liouville und Hauptsatz der Algebra, Umlaufzahl, Laurentreihen und isolierte Singularitäten, Residuensatz Funktionspropädeutik, Funktionsuntersuchungen, Lokale Änderungsrate und Grenzwertbegriff, Riemannscher Integralbegriff, Anwendungen der Infinitesimalrechnung in der Schule, Fehlvorstellungen von Schülern; Oberstufencurriculum, Unterrichtsgestaltung, Technologieeinsatz</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls - sind sie mit den Cauchy-Riemannschen DGL vertraut - können sie Kurvenintegrale analysieren und berechnen - sind sie mit dem Cauchyschen Integralsatz und der Cauchyschen Integralformel vertraut und können deren Implikationen aufzeigen - sind sie mit der Bedeutung der Potenzreihen in der Funktionen-theorie vertraut - können sie den Satz von Liouville und den Hauptsatz der Algebra erklären - können sie Laurentreihen analysieren - können sie isolierte Singularitäten anhand konkreter Beispiele erklären -sind mit dem Residuensatz und dessen Implikationen vertraut Die Studierenden... ...erlangen fachliche Sicherheit in besonders schulrelevanten Aspekten der Analysis und können verschiedene Zugänge und Schwerpunktsetzungen gegeneinander abwägen. ...beherrschen Darstellungen und Konzepte, um Themengebiete der Analysis in der Schule zu veranschaulichen - auch mit Technologieeinsatz. ...praktizieren in den Übungen zahlreiche Beispiele für intelligentes Üben, Diagnose und Förderung.</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra, Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)</p>				

5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt</p>
9	<p>Literatur Freitag: Funktionentheorie I, Springer. Remmert: Funktionentheorie I Conway: Functions of one complex variable, Springer Tietze, U.-P., Klika, M., Wolpers, H.-H.: Mathematikunterricht in der SII, Bd. 1, Fachdidaktische Grundfragen, Didaktik der Analysis. Vieweg 2000, Büchter, A., Henn, H.-W.: Elementare Analysis: Von der Anschauung zur Theorie. Spektrum 2010. Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Gängige Schulbücher Kratz, Henrik (2011). Wege zu einem kompetenzorientierten Mathematikunterricht – Ein Studien- und Praxisbuch für die Sekundarstufe. Kallmeyer – Klett, Seelze</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Gewöhnliche Differentialgleichungen und Medien in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Klein		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0054-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen	5	VL+Ü	3
	04-00-0249-se	Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule	3	S	2
2	<p>Lerninhalt Trennung der Variablen, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, lokale und globale Theorie, lineare Systeme erster und höherer Ordnung, Variation-der-Konstanten-Formel, Prinzip linearisierter Stabilität, Lyapunov-Stabilität. Technische Möglichkeiten, didaktische Konzepte und Anwendungsbeispiele zu Tabellenkalkulationsprogrammen, dynamischer Geometriesoftware, Computer-Algebra-Systemen, Programmierung und didaktischer Hardware</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls - können sie die Methode der Trennung der Variablen - sind sie mit den Sätzen von Picard-Lindelöf und Peano vertraut - sind sie mit der lokalen und globalen Existenztheorie gewöhnlicher Differentialgleichungen vertraut - können sie lineare Systeme erster und höherer Ordnung analysieren - können Sie die Variation der konstanten Formel entwickeln - können sie das Prinzip linearisierter Stabilität formulieren und anwenden - sollten sie den Begriff der Lyapunov Stabilität erklären und auf konkrete Beispiele anwenden können. Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse in den gängigsten Mathematikprogramm-kategorien, im Umgang mit Taschenrechnern, Tablets und interaktiven Whiteboards und im Programmieren. ... können Medienanwendungen mit unterschiedlichen didaktischen Konzepten begründen und entwickeln.</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra und Lehren und Lernen von Mathematik, Mediendidaktik (Vernetzungsbereich) (Teilnahme ohne Nachweis möglich)</p>				

5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt</p>
9	<p>Literatur H. Amann: Gewöhnliche Differentialgleichungen, de Gruyter W. Walther: gew. DGL, Springer Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Barzel, B., Hußmann, S., Leuders, T. (2005): Computer, Internet & Co. im Mathematik-Unterricht. Cornelsen Verlag Scriptor. Artikel aus „mathematik lehren“ und gängige Schulbücher</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Elementare Zahlentheorie und Algebra in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-10-0389-vu	Elementare Zahlentheorie (Lehramt)	5	VL+Ü	3
	04-00-0039-se	Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule	3	S	2
2	<p>Lerninhalt Primzahlen, Primfaktorzerlegung, Kongruenzen, Fermats kleiner Satz, RSA-Kryptosystem, Legendre-Symbol, quadratische Reziprozität. Ausblick in Gaußsche ganze Zahlen, den Dirichletschen Primzahlsatz oder das Fermatsche Problem. Zahlbereichserweiterungen und Behandlung von Gleichungen und Termen in den beiden Sekundarstufen, Rechnenkönnen, Technologieeinsatz, Teilbarkeitsuntersuchungen; typische Schülerfehler, Aufbau von Grundvorstellungen, Möglichkeiten der Nutzung von Strategien, Prinzipien und Modellen für die Entwicklung eines Spiralcurriculums bis zur Oberstufe.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse Einführung in die elementare Zahlentheorie und Behandlung einiger klassischer Probleme. Die Studierenden... ...erlangen fachliche Sicherheit in schulrelevanten Aspekten der Algebra und Zahlentheorie. ...beherrschen Darstellungen und Konzepte, um Themengebiete der Algebra in der Schule zu veranschaulichen, sprachsensibel und binnendifferenzierend zu gestalten. ...können anhand der in den Übungen praktizierten zahlreichen Beispiele Kriterien für intelligentes Üben und Begabtenförderung erläutern und entwickeln ihre diagnostische Kompetenz</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Lineare Algebra und Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)</p>				
5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)</p>				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	Benotung
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt
9	Literatur Schmidt: Einführung in die algebraische Zahlentheorie, Springer Bundschuh: Einführung in die Zahlentheorie, Springer Müller-Stach: Elementare und algebraische Zahlentheorie: Ein moderner Zugang zu klassischen Themen, Vieweg Ireland, Rosen: A classical introduction to modern number theory, Springer Apostol: Introduction to analytic number theory, Springer Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Malle, G. (1993). Didaktische Probleme der elementaren Algebra. Vieweg, Gängige Schulbücher
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Logik und Grundlagen und Aufgabenpraktikum					
Modul Nr.	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Logik und Grundlagen	5	VL+Ü	3
	04-00-0109-se	Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum (online)	3	S	2
2	<p>Lerninhalt Elementare Logik: Aussagenlogik und Logik erster Stufe; Syntax, Semantik und Beweiskalküle. Elementare axiomatische Mengenlehre; mengentheoretische Modellierung mathematischer Objekte; Ordinalzahlen, Kardinalzahlen. Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit anhand eines einfachen Berechnungsmodells. Auswahl aus Teilmodulen zu Knobelaufgaben, Spiralen, Wirtschaftsmathematik, Optimierung, Graphentheorie, Bezierkurven, Folgen, Benfordgesetz, Kryptographie, stochastische Simulation, Kombinatorik, Logisches Schließen</p>				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden verstehen einfache Formalisierungen mathematischer Aussagen in formalen Systemen und können auf elementarem Niveau mit Beweisen in einem formalen System umgehen. Sie können exemplarisch die Modellierung allgemeiner mathematischer Begriffsbildungen, Konstruktionen und Beweise im Rahmen der Mengenlehre nachvollziehen. Sie kennen die Bedeutung der fundamentalen Konzepte aus klassischer Logik und Berechenbarkeitstheorie für Grundlagenfragen der Mathematik. Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung können die Studierenden z.B. zu Fragen der folgenden Art informiert Stellung nehmen: "Was ist eine wahre Aussage?", "Was ist ein Beweis?", "Wo liegt der Unterschied zwischen Mengen und Klassen?", "Wie misst man verschiedene Grade der Unendlichkeit?", "In welchem Sinne ist mathematische Erkenntnis sicher?", "Kann man jede wahre mathematische Aussage beweisen?" Die Studierenden erwerben -Fähigkeiten im Lösen und digitalen Dokumentieren von Lösungswegen von Mathematikaufgaben aus verschiedenen schulrelevanten Themenfeldern; -Vorstellungen zur Gestaltung von Arbeitsgemeinschaften mit interessierten Schülern zu ausgewählten Themen;</p>				

	- digitale Feedbacktechniken und Bewusstheit über Problemlösestrategien und das Lernpotential verschiedener Lösungswege; -Handlungswissen zur Theorie des Arbeitens mit Aufgaben beim Lehren und Lernen von Mathematik.
4	Voraussetzung für die Teilnahme allgemeines mathematisches Grundwissen aus dem 1. Fachsemester, Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	Benotung
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt
9	Literatur (Exemplarisch) Forster, T.: Logic, Induction and Sets. CUP, 234pp., 2003 Kay, R.: The Mathematics of Logic. CUP, 204pp., 2007 Schindler, R.: Logische Grundlagen der Mathematik. Springer, 203pp., 2009 MOODLE-Kurs online mit Skript Barzel, B., Hußmann, S., Leuders, T. (2005): Computer, Internet & Co. im Mathematik-Unterricht. Cornelsen Verlag Scriptor.
10	Kommentar Das Aufgabenpraktikum ist eine online-Veranstaltung mit tutorieller Begleitung.

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die Algebra					
Modul Nr. 04-10-0018/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0006-vu	Einführung in die Algebra	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Elementare Gruppentheorie, Gruppenwirkungen, Ringe, Teilbarkeit, Polynomringe, Moduln.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studenten verstehen die grundlegenden Begriffe und Methoden der Theorie der Gruppen, Ringe und Moduln. Sie können diese auf typische Fragestellungen anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				
9	Literatur S. Lang: Algebra, Addison-Wesley; N. Jacobson: Basic Algebra 1, Freeman S. Bosch: Algebra, Springer				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Funktionentheorie					
Modul Nr. 04-10-0012/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0225-vu	Complex Analysis	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Cauchy-Riemann Differentialgleichungen, Kurvenintegrale, Cauchy'scher Integralsatz, Cauchy'sche Integralformel, Potenzreihen, Satz von Liouville und Hauptsatz der Algebra, Umlaufzahl Laurentreihen und isolierte Singularitäten, Residuensatz				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> - sind sie mit den Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen vertraut - können sie Kurvenintegrale analysieren und berechnen - sind sie mit dem Cauchyschen Integralsatz und der Cauchyschen Integralformel vertraut und können deren Implikationen aufzeigen - sind sie mit der Bedeutung der Potenzreihen in der Funktionentheorie vertraut - können sie den Satz von Liouville und den Hauptsatz der Algebra erklären - können sie Laurentreihen analysieren - können sie isolierte Singularitäten anhand konkreter Beispiele erklären - sind mit dem Residuensatz und dessen Implikationen vertraut 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

9	Literatur Freitag: Funktionentheorie I, Springer. Remmert: Funktionentheorie I Conway: Functions of one complex variable, Springer
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Gewöhnliche Differentialgleichungen					
Modul Nr. 04-10-0011/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Hieber		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0054-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Trennung der Variablen, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, lokale und globale Theorie, lineare Systeme erster und höherer Ordnung, Variation-der-Konstanten-Formel, Prinzip linearisierter Stabilität, Lyapunov-Stabilität.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> - können sie die Methode der Trennung der Variablen - sind sie mit den Sätzen von Picard-Lindelöf und Peano vertraut - sind sie mit der lokalen und globalen Existenztheorie gewöhnlicher Differentialgleichungen vertraut - können sie lineare Systeme erster und höherer Ordnung analysieren - können Sie die Variation der konstanten Formel entwickeln - können sie das Prinzip linearisierter Stabilität formulieren und anwenden - sollten sie den Begriff der Lyapunov Stabilität erklären und auf konkrete Beispiele anwenden können 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra, (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				
9	Literatur H. Amann: Gewöhnliche Differentialgleichungen, de Gruyter W.Walther: gew. DGL, Springer				

10	Kommentar
----	-----------

Modulbeschreibung

Modulname					
Elementare Zahlentheorie (für das Lehramt)					
Modul Nr. 04-10-0389/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Scheithauer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-10-0389-vu	Elementare Zahlentheorie (Lehramt)	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Primzahlen, Primfaktorzerlegung, Kongruenzen, Fermats kleiner Satz, RSA-Kryptosystem, Legendre-Symbol, quadratische Reziprozität. Ausblick in Gaußsche ganze Zahlen, den Dirichletschen Primzahlsatz oder das Fermatsche Problem.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Einführung in die elementare Zahlentheorie und Behandlung einiger klassischer Probleme				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur Schmidt: Einführung in die algebraische Zahlentheorie, Springer Bundschuh: Einführung in die Zahlentheorie, Springer Müller-Stach: Elementare und algebraische Zahlentheorie: Ein moderner Zugang zu klassischen Themen, Vieweg Ireland, Rosen: A classical introduction to modern number theory, Springer Apostol: Introduction to analytic number theory, Springer				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Logik und Grundlagen					
Modul Nr. 04-10-0024/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Kohlenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Logik und Grundlagen	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Elementare Logik: Aussagenlogik und Logik erster Stufe; Syntax, Semantik und Beweiskalküle. Elementare axiomatische Mengenlehre; mengentheoretische Modellierung mathematischer Objekte; Ordinalzahlen, Kardinalzahlen. Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit anhand eines einfachen Berechnungsmodells.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden verstehen einfache Formalisierungen mathematischer Aussagen in formalen Systemen und können auf elementarem Niveau mit Beweisen in einem formalen System umgehen. Sie können exemplarisch die Modellierung allgemeiner mathematischer Begriffsbildungen, Konstruktionen und Beweise im Rahmen der Mengenlehre nachvollziehen. Sie kennen die Bedeutung der fundamentalen Konzepte aus klassischer Logik und Berechenbarkeitstheorie für Grundlagenfragen der Mathematik. Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung können die Studierenden z.B. zu Fragen der folgenden Art informiert Stellung nehmen: "Was ist eine wahre Aussage?", "Was ist ein Beweis?", "Wo liegt der Unterschied zwischen Mengen und Klassen?", "Wie misst man verschiedene Grade der Unendlichkeit?", "In welchem Sinne ist mathematische Erkenntnis sicher?", "Kann man jede wahre mathematische Aussage beweisen?"				
4	Voraussetzung für die Teilnahme allgemeines mathematisches Grundwissen aus dem 1. Fachsemester (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform (Mündliche Prüfungsgespräche in Kleingruppen sowie in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Bestanden/Nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

9	Literatur (Exemplarisch) Forster, T.: Logic, Induction and Sets. CUP, 234pp., 2003 Kay, R.: The Mathematics of Logic. CUP, 204pp., 2007 Schindler, R.: Logische Grundlagen der Mathematik. Springer, 203pp., 2009
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Algebra					
Modul Nr. 04-10-0029/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruinier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0080-vu	Algebra	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Ringe, Polynomringe, Körpererweiterungen, Galoistheorie, Moduln				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Galoistheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Einführung in die Algebra, (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (alg), Lehramt				
9	Literatur J.C. Jantzen, J. Schwermer: Algebra, Springer S. Bosch: Algebra, Springer S. Lang: Algebra, Springer T.W. Hungerford: Algebra, Springer				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Integrationstheorie					
Modul Nr. 04-10-0015/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Farwig		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Integrationstheorie	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Teil I. Mengensysteme, Maße, Maßraum, Parallelen zur Topologie, äußere Maße, Satz von Carathéodory, Lebesguesche Maße, messbare Funktionen, integrierbare Funktionen, Lebesgue-Integral, Konvergenzsätze, Lp-Räume, Satz von Fubini in R^n , Transformationsatz und Anwendungen. Teil II. Faltungsintegrale, Fourier Transformation; Untermannigfaltigkeiten, Oberflächenmaße, Sätze von Gauß, Stokes, Green.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - die Herleitung von Maßen skizzieren und einen verallgemeinerten Integralbegriff aufbauen sowie mit dem klassischen Riemann-Integral vergleichen - in Anwendungen geeignete Konvergenzsätze auswählen und erklären - Maß- und Integrationsbegriffe auf Untermannigfaltigkeiten erweitern und im Kontext von Integralsätzen kombinieren				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

9	Literatur J. Elstrodt: Mass- und Integrationstheorie, Springer O. Forster: Analysis 3, Vieweg; S. Lang: Real Analysis, Addison-Wesley H. Amann, J. Escher: Analysis III, Birkhäuser
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Differentialgeometrie					
Modul Nr. 04-10-0507/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch/englisch			Modulverantwortliche Person Große-Brauckmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-10-0507-vu	Differentialgeometrie	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Kurven: Bogenlänge, Krümmung; globale Kurventheorie, z.B. Umlaufsatz. Flächentheorie: Fundamentalformen, Weingarten-Abbildung, Hauptkrümmungen, Gauß- und mittlere Krümmung. Hyperflächengleichungen, Geodätische, Parallelverschiebung, Satz von Gauß-Bonnet. Themen der diskreten Differentialgeometrie: z.B. Krümmungsbegriffe für polygonale Kurven und polyedrische Flächen; Bézierkurven und -flächen.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Studierende -beherrschen das differentialgeometrische Kalkül -können zwischen intrinsischen und extrinsischen Begriffen unterscheiden -besitzen geometrische Intuition für Krümmung -können geometrische Begriffe auf den diskreten Fall übertragen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, gew. Differentialgleichungen, Lineare Algebra, (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (geo), Lehramt				
9	Literatur Bär: Elementare Differentialgeometrie Montiel, Ros: Curves and surfaces Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Introduction to Mathematical Logic					
Modul Nr. 04-10-0028/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Kohlenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0148-vu	Introduction to Mathematical Logic	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Syntax und Semantik der Logik erster Stufe; formale Beweise in einem Kalkül; Vollständigkeit; Kompaktheitssatz; logisch-mengentheoretische Grundlagen der Mathematik; elementare Rekursionstheorie; Unentscheidbarkeit und Unvollständigkeit.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte und Methoden der mathematischen Logik und können diese im Zusammenhang mit den klassischen Sätzen über die Logik erster Stufe und im Umgang mit einem formalen Beweisbegriff anwenden. In diesem Rahmen erfassen sie die Tragweite der Logik erster Stufe für die Grundlagen der Mathematik und können anhand einschlägiger Sätze die prinzipiellen Grenzen diskutieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Solide mathematische Grundkenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (log), Lehramt				

9	Literatur exemplarisch, neben vielen anderen Lehrbüchern: Ebbinghaus, Flum, Thomas: Einführung in die mathematische Logik; Cori, Lascar: Mathematical Logic; Poizat: A Course in Model Theory, an Introduction to Contemporary Mathematical Logic; van Dalen: Logic and Structure; sowie Skripte
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die numerische Mathematik					
Modul Nr. 04-10-0013/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Lang		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0056-vu	Einführung in die numerische Mathematik	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Kondition, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Ausgleichsrechnung, Interpolation, Integration und Differentiation, Differentialgleichungen, Differenzenverfahren, Programmierübungen.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden können die grundlegenden elementaren numerischen Verfahren beschreiben, erklären, implementieren und anwenden. Sie sollen die Methoden vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra, Einführung in die Programmierung (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				
9	Literatur Deuflhard, Hohmann: Numerische Mathematik I, de Gruyter, 2008 Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik; Vieweg und Teubner, 2009 Matlab User Guide				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die Mathematische Modellierung					
Modul Nr. 04-10-0044/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0140-vu	Einführung in die Mathematische Modellierung	5	VL+Ü	4
2	Lerninhalt Grundlagen, statische lineare, nicht-lineare und diskrete Systeme, dynamische Systeme in ein und mehreren Dimensionen, Systeme mit Gegner, Zufall.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden können grundlegende Techniken der mathematischen Modellierung wiedergeben, beschreiben und anwenden. Sie kennen für typische Anwendungsaufgaben einfache Lösungsmethoden für die entstehenden mathematischen Grundprobleme und können sie anwenden. Sie sollen in neuen Anwendungsgebieten mögliche mathematische Modellierungsansätze erkennen und übertragen und Ergebnisse interpretieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num), Lehramt				
9	Literatur Skript				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Algorithmic Discrete Mathematics					
Modul Nr. 04-10-0020/en	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Pfetsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0005-vu	Algorithmic Discrete Mathematics	5	VL+Ü	3
2	Lerninhalt Graphentheorie, Wachstum von Funktionen und asymptotische Komplexitätsanalyse, Algorithmen zu aufspannenden Bäumen, kürzesten Wegen, Matchings in bipartiten Graphen und Flüssen in gerichteten Graphen, NP-Vollständigkeit, Suchprobleme, Sortieren und Entscheidungsbäume. Mögliche weitere Themen: Codierung/Kryptographie, zusätzliche Graphenalgorithmen, z.B. kosten-minimale Flüsse				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls kennen die Studierenden diskrete Strukturen, verstehen die algorithmische Sichtweise anhand exemplarischer Probleme aus verschiedenen Bereichen der Mathematik.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8					
9	Literatur M. Aigner, Diskrete Mathematik, 5. Auflage, Vieweg, 2003. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein: Introduction to algorithms, 2. Auflage, B&T, 2001. B. Korte, J. Vygen: Combinatorial Optimization, Springer 2012. J. Matoušek, J. Nešetřil, Diskrete Mathematik. Eine Entdeckungsreise, Springer, 2002.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0040/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Wollner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0023-vu	Einführung in die Optimierung	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt konvexe Mengen und Funktionen; Einführung in die Polyedertheorie; Optimalitäts- und Dualitätstheorie der Linearen Optimierung; Simplex- Verfahren zur Lösung linearer Optimierungsprobleme; polynomiale Komplexität der Linearen Optimierung; Verfahren für quadratische Optimierungsprobleme.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls - beherrschen sie die Optimalitäts- und Dualitätstheorie der Linearen Optimierung und können sie anwenden - sind sie mit den Grundlagen der Polyedertheorie und der Theorie konvexer Funktionen vertraut - kennen sie die grundlegenden numerischen Lösungsverfahren für lineare und quadratische Optimierungsprobleme - können sie lineare und quadratische Optimierungsprobleme bei praktischen Problemstellungen modellieren und lösen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (opt), Lehramt				

9	Literatur Chvatal: Linear Programming Geiger, Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben; Jarre, Stoer: Optimierung Nocedal; Wright: Numerical Optimization; Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming; Ziegler: Lectures on Polytopes
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Diskrete Mathematik					
Modul Nr. 04-10-0034/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Pfetsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0137-vu	Diskrete Mathematik	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Kombinatorik, erzeugende Funktionen, Lösungen von Rekursionen, partiell geordnete Mengen, Verbände, Triangulierungen konvexer Polygone, planare Graphen, Polya-Theorie, Designs				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie - diskrete Strukturen mit weitreichenden Bezügen zu anderen Teilgebieten der Mathematik erkennen, - allgemeine Grundlagen für diskrete Konzepte verstehen und - verschiedene Zählkonzepte anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Algorithmic Discrete Mathematics (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur)erfolgen) Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (opt), Lehramt				

9	<p>Literatur</p> <p>M. Aigner, Diskrete Mathematik, 5. Auflage, Vieweg, 2003.</p> <p>R. L. Graham, D. E. Knuth and O. Patashnik, Concrete Mathematics, Second edition, Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.</p> <p>W. Koepf, Hypergeometric Summation. An Algorithmic Approach to Summation and Special Function Identities, AMS, 1998.</p> <p>J. Matoušek, J. Nešetřil, Diskrete Mathematik. Eine Entdeckungsreise, Springer, 2002.</p> <p>R.P. Stanley, Enumerative Combinatorics, Volume I, Cambridge 1997.</p> <p>J.H. van Lint, R.M. Wilson: A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, 2009.</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Wahrscheinlichkeitstheorie					
Modul Nr. 04-10-0045/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kohler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0141-vu	Wahrscheinlichkeits- theorie	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Maßtheoretische Grundlagen, Integrationstheorie, Zufallsgrößen, Konvergenzbegriffe, charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, 0-1-Gesetze, bedingte Erwartungen, zeitdiskrete Martingale, Grenzwertsätze (Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz)				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, Integrationstheorie, Einführung in die Stochastik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto), Lehramt				
9	Literatur Bauer: Probability Theory Billingsley: Probability and Measure Elstrodt: Maß-und Integrationstheorie Gänssler, Stute: Wahrscheinlichkeitstheorie Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Probability Theory					
Modul Nr. 04-10-0045/en	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache englisch			Modulverantwortliche Person Betz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0071-vu	Probability Theory	9	VL+Ü	6
2	Lerninhalt Maßtheoretische Grundlagen, Integrationstheorie, Zufallsgrößen, Konvergenzbegriffe, charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, 0-1-Gesetze, bedingte Erwartungen, zeitdiskrete Martingale, Grenzwertsätze (Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz)				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die unter Lerninhalt angegebenen Begriffe, Methoden und Resultate und können sie anwenden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie sind in der Lage, die vermittelten Konzepte in verschiedenen Bereichen der Mathematik wiederzuerkennen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, Integrationstheorie, Einführung in die Stochastik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Bachelor 3. Jahr (sto), Lehramt				
9	Literatur Bauer: Probability Theory Billingsley: Probability and Measure Elstrodt: Maß-und Integrationstheorie Gänssler, Stute: Wahrscheinlichkeitstheorie Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder/Krauth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0039-se	Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule	3	S	2
2	Lerninhalt Zahlbereichserweiterungen und Behandlung von Gleichungen und Termen in den beiden Sekundarstufen, Rechnenkönnen, Technologieeinsatz, Teilbarkeitsuntersuchungen; typische Schülerfehler, Aufbau von Grundvorstellungen, Möglichkeiten der Nutzung von Strategien, Prinzipien und Modellen für die Entwicklung eines Spiralcurriculums bis zur Sekundarstufe II				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden... ...erlangen fachliche Sicherheit in schulrelevanten Aspekten der Algebra und Zahlentheorie. ...beherrschen Darstellungen und Konzepte, um Themengebiete der Algebra in der Schule zu veranschaulichen, sprachsensibel und binnendifferenzierend zu gestalten.können anhand der in den Übungen praktizierten zahlreichen Beispiele Kriterien für intelligentes Üben und Begabtenförderung erläutern und entwickeln ihre diagnostische Kompetenz				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Malle, G. (1993). Didaktische Probleme der elementaren Algebra. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden. Gängige Schulbücher				

10	Kommentar
----	-----------

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Klein		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0159-se	Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule	3	S	2
2	Lerninhalt Funktionspropädeutik, Funktionsuntersuchungen, Lokale Änderungsrate und Grenzwertbegriff, Riemannscher Integralbegriff, Anwendungen der Infinitesimalrechnung in der Schule, Fehlvorstellungen von Schülern; Oberstufencurriculum, Unterrichtsgestaltung, Technologieeinsatz				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden... ...erlangen fachliche Sicherheit in besonders schulrelevanten Aspekten der Analysis und können verschiedene Zugänge und Schwerpunktsetzungen gegeneinander abwägen. ...beherrschen Darstellungen und Konzepte, um Themengebiete der Analysis in der Schule zu veranschaulichen - auch mit Technologieeinsatz. ...praktizieren in den Übungen zahlreiche Beispiele für intelligentes Üben, Diagnose und Förderung.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				

9	Literatur Tietze, U.-P., Klika, M., Wolpers, H.-H.: Mathematikunterricht in der SII, Bd. 1, Fachdidaktische Grundfragen, Didaktik der Analysis. Vieweg 2000, Büchter, A., Henn, H.-W.: Elementare Analysis: Von der Anschauung zur Theorie. Spektrum 2010. Gängige Schulbücher; Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer.
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar: Stochastik in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 30 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Modulen derselben Verwendbarkeit
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Kümmerer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0160-se	Fachdidaktisches Seminar: Stochastik in der Schule	3	S	2
2	Lerninhalt Geschichte der Wahrscheinlichkeitstheorie; Geschichte der Stochastik; Didaktische Analyse der Grundbegriffe der Stochastik; Repräsentationen von Daten; Paradoxien der Stochastik.				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Studierende können zentrale Fragestellungen des Faches aus historischen Gegebenheiten heraus erklären, die spezifischen Probleme des Schulfaches Stochastik analysieren und beurteilen, sowie verschiedene Annäherungen an Fragestellungen der Stochastik unterscheiden und bewerten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik, Einführung in die Stochastik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				

<p>9</p>	<p>Literatur Victor Katz: A History of Mathematics. Harper Collins, 1993. E. Kaplan, M. Kaplan: Eins zu Tausend. Die Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Campus Verlag, 2007. C. C. Gillispie: Dictionary of Scientific Biography. Charles Scribner.s Sons, 1970 - 1991. A. Desrosières: Die Politik der großen Zahlen. Eine Geschichte der statistischen Denkweise. Springer, 2005. R. Biehler, J. Engel: Stochastik: Leitidee Daten und Zufall. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme, G.-G. Weigand (Hrsg.): Handbuch der Mathematikdidaktik, Springer Spektrum 2015, S. 221 -251. U.-P. Tietze, M. Klika, H. Wolpers: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Band 3: Didaktik der Stochastik. Vieweg 2002. H.-H. Dubben, H.-P. Beck-Bornholdt: Mit an Wahrscheinlichkeit grenzender Sicherheit: Logisches Denken und Zufall. Rowohlt, 2007.</p>
<p>10</p>	<p>Kommentar</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar: Geometrie in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 2 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Krauth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Fachdidaktisches Seminar: Geometrie in der Schule	3	S	2
2	Lerninhalt Leitideen Raum und Form, Messen, Geometrie als Tätigkeitsfeld für zeichnerisches Experimentieren und Gestalten, für analysierendes und begründendes Vorgehen in der Mathematik, für innermathematisches und anwendungsbezogenes Problemlösen und Aspekte geometrischen Denkens: Raumvorstellung und räumliches Strukturieren, Begriffsbildung, Verwendung von Darstellungen; Sprache als Lernziel und Lerngegenstand in den Bildungsstandards; Sprache der SuS versus Sprache der Schule und Sprache der Mathematik, Sprachliche Hürden in Mathematik, Vergleich von Aufgaben und Unterrichtsbausteinen in Bezug auf sprachliche Anforderungen sowie Unterstützung der fachadäquaten Sprachförderung; Kennzeichen sprachsensiblen Unterrichts und Scaffolding				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage... ... geometrische Figuren plastisch sowie durch Zeichnungen und Konstruktionen darzustellen ... geometrische Problemstellungen zu bearbeiten und verwendete Strategien zu reflektieren ... sprachliche Äußerungen von Lernenden in Bezug auf Schwierigkeiten und Kompetenzen zu analysieren und fachliche und sprachliche Unterstützungsangebote zu erarbeiten ... Aufgaben- und Fachtexte in Bezug auf sprachliche Anforderungen zu analysieren ... binnendifferenzierende Unterrichtsbausteine zu geometrischen Themen der SI und SII unter Einbeziehung der damit in Verbindung stehenden Fachsprache zu planen, zu gestalten und zu präsentieren				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				

8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt
9	Literatur Hattermann/Kadunz/Rezat/Sträßer: Leitidee Raum und Form. In Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Praxis der Mathematik in der Schule (Heft 45): Ausgesprochen Mathe – Sprachen fördern ml 196: Problemlösen lernen in der Geometrie, Seelze Friedrich (2016) Leisen, Josef (2010): Handbuch Sprachförderung im Fach. Varus Verlag Wessel, L.(2015). Fach- und sprachintegrierte Förderung durch Darstellungsvernetzung und Scaffolding. Dortmunder Beiträge zur Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts Band 19 (Hrsg. Hußmann; Nührenbörger; Prediger; Selter). SpringerSpektrum
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 1 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Klein		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0249-se	Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule	3	S	2
2	Lerninhalt Technische Möglichkeiten, didaktische Konzepte und Anwendungsbeispiele zu Tabellenkalkulationsprogrammen, dynamischer Geometriesoftware, Computer-Algebra-Systemen, Programmierung und didaktischer Hardware				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden... ...erlangen Grundkenntnisse in den gängigsten Mathematikprogramm-kategorien, im Umgang mit Taschenrechnern, Tablets, interaktiven Whiteboards und im Programmieren. ...können Medienanwendungen mit unterschiedlichen didaktischen Konzepten begründen und entwickeln.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik, Mediendidaktik (Vernetzungsbereich) (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Barzel, B., Hußmann, S., Leuders, T. (2005): Computer, Internet & Co. im Mathematik-Unterricht. Cornelsen Verlag Scriptor. Artikel aus „mathematik lehren“ und gängige Schulbücher				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum online					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 1 Semester
Sprache deutsch und englisch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0109-se	Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum online	3	S	2
2	Lerninhalt Auswahl aus Teilmodulen zu Knobelaufgaben, Spiralen, Wirtschaftsmathematik, Optimierung, Graphentheorie, Bezierkurven, Folgen, Benfordgesetz, Kryptographie, stochastische Simulation, Kombinatorik, Logisches Schließen				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden erwerben -Fähigkeiten im Lösen und digitalen Dokumentieren von Lösungswegen von Mathematikaufgaben aus verschiedenen schulrelevanten Themenfeldern; -Vorstellungen zur Gestaltung von Arbeitsgemeinschaften mit interessierten Schülern zu ausgewählten Themen; - digitale Feedbacktechniken und Bewusstheit über Problemlösestrategien und das Lernpotential verschiedener Lösungswege -Handlungswissen zur Theorie des Arbeitens mit Aufgaben beim Lehren und Lernen von Mathematik.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				
9	Literatur Barzel, B., Hußmann, S., Leuders, T. (2005): Computer, Internet & Co. im Mathematik-Unterricht. Cornelsen Verlag Scriptor. MOODLE-Kurs online mit Skript				

10	Kommentar Das Aufgabenpraktikum ist eine online-Veranstaltung mit tutorieller Begleitung.
----	---

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Projekt: Lernentwicklung in heterogenen Lerngruppen					
Modul Nr.	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Fachdidaktisches Projekt: Lernentwicklung in heterogenen Lerngruppen	6	P	4
2	Lerninhalt Unterstützungssysteme zur Arbeit in heterogenen Lerngruppen mit eigener Entwicklung und Erprobung, Inklusion, Konzepte binnendifferenzierten Lernens von Mathematik in den Sekundarstufen und Ergebnisse aus Modellprojekten, Entwicklung von Schulcurricula und Entwicklungsmodelle für inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen, Lernpotentiale und Grenzen digitaler Diagnose und aktueller digitaler Lernumgebungen				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden... -erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten zu einem langfristig angelegten mathematischen Kompetenzaufbau -können kriterienbasiert Lehr- und Lernmaterialien analysieren und begutachten -entwickeln Vorstellungen über inklusive, binnendifferenzierende Gestaltungsmöglichkeiten von Mathematikunterricht und können geeignete Aufgaben- und Darstellungsvariationen und Unterstützungsmöglichkeiten - auch digital – gestalten				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III, (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				

9	Literatur Artikel aus „mathematik lehren“ und gängige Schulbücher Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer.
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Projekt: Problemlösen					
Modul Nr.	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0043-pj	Fachdidaktisches Projekt: Problemlösen	6	P	4
2	Lerninhalt - Begriff und verschiedene Vorstellungen in unterschiedlichen Disziplinen zum Problemlösenlernen - Überblick über einschlägige Forschungsergebnisse mit Unterrichtsbezug - Lösen von Problemaufgaben und Kennenlernen von Heuristiken und Technologieeinsatz - Anforderungen an unterrichtsgerechte Problemlöseaufgaben und eigene Konstruktion sowie Reflexion entsprechender Aufgaben - Problemlösen in Verbindung mit Selbstregulation (Querverbindung zur päd. Psychologie)				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse -Entwicklung von Vorstellungen und Handlungskompetenz zur Planung von Mathematikunterricht, in dem mathematische Problemlösungskompetenz mit Bezug zur Lebenswelt erworben werden kann -Erarbeitung und eigene Erprobung eines Konzeptes zum Problemlösenlernen, z.B. eines Knobelwettbewerbs, eines Kompetenztrainings o.ä. -Gewinnen und Reflektieren eigener Problemlöseerfahrung und von Handlungswissen und Heuristiken				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
7	Benotung				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt				

9	Literatur Bruder,R., Collet,C.: Problemlösenlernen im Mathematikunterricht. Cornelsen Scriptor (2009) Büchter,A., Leuders,T.: Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Cornelsen (2005) Polya,G.: Schule des Denkens. Vom Lösen mathematischer Probleme. (1949) Zeitschrift „mathematik lehren“: Aufgaben aus Mathematikwettbewerben
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Projekt: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht					
Modul Nr.	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Bruder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0113-pj	Fachdidaktisches Projekt: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht	6	P	4
2	Lerninhalt - Begriff und verschiedene Konzeptionen eines anwendungsorientierten Mathematikunterrichts; - Fermiaufgaben, deskriptives und normatives Modellieren, - Anforderungen an Modellierungsaufgaben und eigene Begutachtungen und Konstruktionen solcher Aufgaben; - Vertiefte Betrachtung der Kompetenz des mathematischen Modellierens: eigene Modellierungserfahrungen und entsprechende Reflexion (Betreuung der Modellierungswoche mit Schülern);				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden entwickeln und gewinnen -Vorstellungen über den Kern mathematischen Modellierens und über eine mögliche Progression im Kompetenzwerb zum Modellieren -Vorstellungen, intelligentes Wissen und erste Handlungskompetenz zur Planung und Gestaltung eines nachhaltigen anwendungsorientierten Mathematikunterrichts; - Medienkompetenz durch Herstellung einer digital aufbereiteten projektorientierten Lernumgebung zu Mathematikanwendungen (website) - Erfahrungen zur Heterogenität der Lernenden im Sinne eines forschenden Lernens (Teilnahme an der Modellierungswoche) insbesondere zu Möglichkeiten und Grenzen interessen- und lernstildifferenzierter Lernangebote				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III, Mediendidaktik (Vernetzungsbereich) (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	Benotung
8	Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt
9	Literatur ISTRON-Materialien Bd. 1 - 14 Büchter,A., Leuders,T.: Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Cornelsen (2005) Zeitschrift „mathematik lehren“: ausgewählte Beiträge Herget/Scholz: Die etwas andere Aufgabe - aus der Zeitung, Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, Seelze 1998 Relevante Beiträge aus Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer.
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Projekt: Lernleistungsdiagnostik					
Modul Nr.	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus 4 Semester
Sprache deutsch			Modulverantwortliche Person Krauth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0038-pj	Fachdidaktisches Projekt: Lernleistungsdiagnostik	6	P	4
	Lerninhalt - Relevanz der Diagnosefähigkeit für die Lehrerprofessionalität; - Methodenreflexion für eine wissenschaftlich fundierte Lernzielkontrolle im Vergleich zu pragmatischen Lösungen für den Unterrichtsalltag; - Einführung in die kompetenzorientierte Leistungstestkonstruktion und –auswertung; - Methoden zur Lernprozess- und Lernergebnisdiagnostik - Analyse einzelner Schülerleistungen. Identifizieren von Lerntypen, Lernständen, typischen Fehlern und Fehlermustern. - Maßnahmen zur Initiierung zielgerichteter und produktiver Lernprozesse aufgrund aktuell diagnostizierter Lernstände				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage... ... kriteriengeleitete Diagnoseinstrumente für Lernergebnisse und Lernprozesse zu erstellen und zu erproben ... Lernergebnisse und Lernprozesse anhand von Kriterien zu beurteilen und zu bewerten und Feedback zu geben ... individuelle Lernvoraussetzungen und Fehlvorstellungen zu diagnostizieren und können entsprechende Maßnahmen zur Initiierung zielgerichteter und produktiver Lernprozesse auswählen ... einen selbst entwickelten Diagnose-Förder-Baustein in der Praxis zu erproben und zu reflektieren				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				

6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Mathematik: Lehramt</p>
9	<p>Literatur Baumert et al. PISA 2000, PISA 2003 Relevante Beiträge in Bruder et al (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer. Fritz, A., Schmidt, S. (Hrsg.). Fördernder Mathematikunterricht in der SEK I. Beltz 2009 Mathematik Lehren 150/2008. Diagnose – Schritte zum Fördern Mathematik Lehren 170/2012. Beurteilen und Bewerten Praxis der Mathematik Heft 15/49 (2007). Diagnose – Schülerleistungen verstehen Praxis der Mathematik Heft 56/56 (2014). Schwierigkeiten in Mathematik begegnen Praxis der Mathematik Heft 63/57 (2015). Klassenarbeiten – prüfen und gestalten</p>
10	<p>Kommentar</p>