

# Modulhandbuch des Studiengangs Lehramt an Gymnasien Mathematik

Anhang III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)

## Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs

Analysis 1 .....	4
Analysis 2 .....	6
Lineare Algebra (für das Lehramt) .....	8
Einführung in die Stochastik .....	9
Geometrie (für das Lehramt) .....	11
Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik.....	12
Praxisphase III: Fachdidaktische Schulpraktische Studien Mathematik .....	13
Einführung in die Algebra und Algebra in der Schule .....	15
Funktionentheorie und Analysis in der Schule .....	17
Gewöhnliche Differentialgleichungen und Medien in der Schule .....	19
Elementare Zahlentheorie und Algebra in der Schule.....	21
Logik und Grundlagen und Aufgabenpraktikum.....	23
Einführung in die Algebra .....	25
Funktionentheorie .....	26
Gewöhnliche Differentialgleichungen .....	28
Elementare Zahlentheorie (für das Lehramt) .....	30
Logik und Grundlagen .....	31
Algebra.....	33
Integrationstheorie .....	34
Differentialgeometrie .....	36
Introduction to Mathematical Logic .....	37
Einführung in die numerische Mathematik .....	39
Einführung in die Mathematische Modellierung.....	40
Algorithmic Discrete Mathematics .....	41
Einführung in die Optimierung .....	42
Diskrete Mathematik .....	44
Wahrscheinlichkeitstheorie .....	46
Probability Theory.....	47
Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule .....	48
Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule .....	50
Fachdidaktisches Seminar: Stochastik in der Schule .....	52

Fachdidaktisches Seminar: Geometrie in der Schule.....	54
Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule .....	56
Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum online.....	57
Fachdidaktisches Projekt: Lernentwicklung in heterogenen Lerngruppen (neu).....	59
Fachdidaktisches Projekt: Problemlösen .....	61
Fachdidaktisches Projekt: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht .....	63
Fachdidaktisches Projekt: Lernleistungsdiagnostik .....	65

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Analysis 1</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Hieber		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0003-vu	Analysis I	9	VL+Ü	6
	04-00-0003-tt	Analysis I	0	T	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> <b>Fachprüfung:</b> fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 1. Jahr, Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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**

<b>Modulname</b>					
<b>Analysis 2</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Hieber		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0002-vu	Analysis II	9	VL+Ü	6
	04-00-0002-tt	Analysis II	0	T	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis 1 (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 1. Jahr, Lehramt				

<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Lineare Algebra (für das Lehramt)</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0124/de	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 2 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruinier		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, Basistransformationen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten Eigenwerte, orthogonale und unitäre Transformationen symmetrische, hermitesche und normale Matrizen, quadratische Formen Diagonalisierung und Normalformen				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> keine				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: schriftlich (Klausur) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> K. Jänich: Lineare Algebra G.Fischer: Lineare Algebra P. Halmos: Finite-dimensional vector spaces				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Einführung in die Stochastik</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0019/de	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Kohler		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0004-vu	Einführung in die Stochastik	9	VL+Ü	6
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: fakultativ ( Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

9	<b>Literatur</b> Eckle-Kohler, Kohler: Eine Einführung in die Statistik und ihre Anwendungen; Irlé: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; Georgii: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik;
10	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Lehren und Lernen von Mathematik</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-00-0087	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 150 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0107-ps	Fachdidaktisches Proseminar	2	PS	2
	04-00-0179-vl	Lehren und Lernen von Mathematik	6	VL+Ü	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Modelle zur Behandlung typischer Unterrichtssituationen, Umgang mit Heterogenität, Aufgabentheorie, Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichts mit Begründungen, Wege zum langfristigen Kompetenzaufbau				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften und Analysis und Lineare Algebra oder vergleichbare Vorkenntnisse (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> <b>Fachprüfung:</b> Sonderform Mündliche Portfolioprüfung <b>Studienleistung:</b> Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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.				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Praxisphase III: Fachdidaktische Schulpraktische Studien Mathematik</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0093/de	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Krauth		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0044-se	Praxisphase III: Fachdidaktische Schul- praktische Studien	5	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Beobachtung, Planung und Reflexion von Mathematikunterricht sowie didaktischer und methodischer Konzepte der Unterrichtsgestaltung unter Einbindung fachdidaktischer Literatur; tiefgreifende Auseinandersetzung mit einem fachdidaktischen Schwerpunkt. Die Studierenden führen ihr Portfolio aus den Praxisphasen I und II während der Praktikumszeit fort, nehmen an einem Beratungsangebot teil und verfassen einen Praktikumsbericht.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind in der Lage, kriterienbasiert Unterricht zu beobachten, zu analysieren und zu planen und die eigene Durchführung entsprechend zu reflektieren. Sie können auf der Grundlage fachdidaktischer Literatur Unterrichtsentwürfe mit didaktischer und methodischer Analyse verfassen.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase I soll abgeschlossen sein (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (benoteter Praktikumsbericht) Studienleistung: Sonderform (Hausübungen (2 bewertet), Unterrichtsbesuch mit Reflexion, Praktikumsbericht, Fortführung des Portfolios aus den Praxisphasen I und II während des Praktikums, Teilnahme an einem Beratungsangebot)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				

9	<p><b>Literatur</b> Barzel, B., Holzäpfel, L., Leuders, T., &amp; Streit, C. (2011). Scriptor Praxis - Mathematik: Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren: Buch mit Kopiervorlagen. Cornelsen Verlag Scriptor. Kratz, H. (2011). Wege zu einem kompetenzorientierten Mathematikunterricht – Ein Studien- und Praxisbuch für die Sekundarstufe. Kallmeyer – Klett, Seelze. Meyer, H. (2004). Praxisbuch: Was ist guter Unterricht? Mit didaktischer Landkarte. Cornelsen Verlag Scriptor.</p>
10	<p><b>Kommentar</b> Die zu erbringenden Studienleistungen umfassen Hausübungen (2 bewertet), Unterrichtsbesuch mit Reflexion, Praktikumsbericht, Fortführung des Portfolios aus den Praxisphasen I und II während des Praktikums, Teilnahme an einem Beratungsangebot</p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Einführung in die Algebra und Algebra in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis, Lineare Algebra, Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				

9	<b>Literatur</b> 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	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Funktionentheorie und Analysis in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Klein		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0225-vu	Complex Analysis	5	VL+Ü	3
	04-00-0159-se	Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b>                  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>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>                  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>				
<b>4</b>	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>                  Analysis und Lineare Algebra, Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)</p>				

5	<p><b>Prüfungsform</b>                  Fachprüfung: Sonderform                  (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen)                  Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                  Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung</p>
7	<p><b>Benotung</b></p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                  Mathematik: Lehramt</p>
9	<p><b>Literatur</b>                  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><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Gewöhnliche Differentialgleichungen und Medien in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Klein		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0054-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen	5	VL+Ü	3
	04-00-0249-se	Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis und Lineare Algebra und Lehren und Lernen von Mathematik, Mediendidaktik (Vernetzungsbereich) (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				

5	<p><b>Prüfungsform</b>                  Fachprüfung: Sonderform                  (Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen)                  Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                  Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung</p>
7	<p><b>Benotung</b></p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                  Mathematik: Lehramt</p>
9	<p><b>Literatur</b>                  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 &amp; Co. im Mathematik-Unterricht. Cornelsen Verlag Scriptor.                  Artikel aus „mathematik lehren“ und gängige Schulbücher</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Elementare Zahlentheorie und Algebra in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-10-0389-vu	Elementare Zahlentheorie (Lehramt)	5	VL+Ü	3
	04-00-0039-se	Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lineare Algebra und Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform ( Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	<b>Benotung</b>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt
9	<b>Literatur</b> 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	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Logik und Grundlagen und Aufgabenpraktikum</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
		Logik und Grundlagen	5	VL+Ü	3
	04-00-0109-se	Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum (online)	3	S	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b>                      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>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b>                      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	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> allgemeines mathematisches Grundwissen aus dem 1. Fachsemester, Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)
5	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform ( Mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	<b>Benotung</b>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt
9	<b>Literatur</b> (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	<b>Kommentar</b> Das Aufgabenpraktikum ist eine online-Veranstaltung mit tutorieller Begleitung.

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

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

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

**Modulbeschreibung**

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

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

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Logik und Grundlagen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0024/de	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Kohlenbach		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
		Logik und Grundlagen	5	VL+Ü	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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?"				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> allgemeines mathematisches Grundwissen aus dem 1. Fachsemester (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> <b>Studienleistung:</b> Sonderform (Mündliche Prüfungsgespräche in Kleingruppen sowie in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Studienleistung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Bestanden/Nicht bestanden				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

<b>9</b>	<b>Literatur</b> (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
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Integrationstheorie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0015/de	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Farwig		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
		Integrationstheorie	9	VL+Ü	6
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 2. Jahr, Lehramt				

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Differentialgeometrie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0507/de	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch/englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Große-Brauckmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-10-0507-vu	Differentialgeometrie	9	VL+Ü	6
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis, gew. Differentialgleichungen, Lineare Algebra, (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung:fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 3. Jahr (geo), Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Bär: Elementare Differentialgeometrie Montiel, Ros: Curves and surfaces Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Introduction to Mathematical Logic</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0028/en	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Kohlenbach		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0148-vu	Introduction to Mathematical Logic	9	VL+Ü	6
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Syntax und Semantik der Logik erster Stufe; formale Beweise in einem Kalkül; Vollständigkeit; Kompaktheitssatz; logisch-mengentheoretische Grundlagen der Mathematik; elementare Rekursionstheorie; Unentscheidbarkeit und Unvollständigkeit.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Solide mathematische Grundkenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 3. Jahr (log), Lehramt				

9	<b>Literatur</b> 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	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Einführung in die Mathematische Modellierung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0044/de	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Kiehl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0140-vu	Einführung in die Mathematische Modellierung	5	VL+Ü	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundlagen, statische lineare, nicht-lineare und diskrete Systeme, dynamische Systeme in ein und mehreren Dimensionen, Systeme mit Gegner, Zufall.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 3. Jahr (num), Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Skript				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Algorithmic Discrete Mathematics</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0020/en	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Pfetsch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0005-vu	Algorithmic Discrete Mathematics	5	VL+Ü	3
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> Nach dem Besuch des Moduls kennen die Studierenden diskrete Strukturen, verstehen die algorithmische Sichtweise anhand exemplarischer Probleme aus verschiedenen Bereichen der Mathematik.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: fakultativ (Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (In der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>					
<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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.				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Einführung in die Optimierung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 04-10-0040/de	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Wollner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0023-vu	Einführung in die Optimierung	9	VL+Ü	6
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Analysis und Lineare Algebra (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung:fakultativ ( Prüfung kann abhängig von Teilnehmerzahl und didaktischen Überlegungen mündlich oder schriftlich (Klausur) erfolgen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Bachelor 3. Jahr (opt), Lehramt				

9	<b>Literatur</b> 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	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

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

9	<p><b>Literatur</b></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><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder/Krauth		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0039-se	Fachdidaktisches Seminar: Algebra in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (mündliche Prüfung mit Portfolioanteilen) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Klein		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0159-se	Fachdidaktisches Seminar: Analysis in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Funktionspropädeutik, Funktionsuntersuchungen, Lokale Änderungsrate und Grenzwertbegriff, Riemannscher Integralbegriff, Anwendungen der Infinitesimalrechnung in der Schule, Fehlvorstellungen von Schülern; Oberstufencurriculum, Unterrichtsgestaltung, Technologieeinsatz				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (mündliche Portfolioprüfung)  Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				

9	<b>Literatur</b> 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	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

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

<p><b>9</b></p>	<p><b>Literatur</b>                  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><b>10</b></p>	<p><b>Kommentar</b></p>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Seminar: Geometrie in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 2 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Krauth		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
		Fachdidaktisches Seminar: Geometrie in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform ( Mündliche Portfolioprfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt
<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 1 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Klein		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0249-se	Fachdidaktisches Seminar: Medien in der Schule	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Technische Möglichkeiten, didaktische Konzepte und Anwendungsbeispiele zu Tabellenkalkulationsprogrammen, dynamischer Geometriesoftware, Computer-Algebra-Systemen, Programmierung und didaktischer Hardware				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik, Mediendidaktik (Vernetzungsbereich) (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum online</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 1 Semester
<b>Sprache</b> deutsch und englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0109-se	Fachdidaktisches Seminar: Aufgabenpraktikum online	3	S	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Auswahl aus Teilmodulen zu Knobelaufgaben, Spiralen, Wirtschaftsmathematik, Optimierung, Graphentheorie, Bezierkurven, Folgen, Benfordgesetz, Kryptographie, stochastische Simulation, Kombinatorik, Logisches Schließen				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Barzel, B., Hußmann, S., Leuders, T. (2005): Computer, Internet & Co. im Mathematik-Unterricht. Cornelsen Verlag Scriptor. MOODLE-Kurs online mit Skript				

10	<b>Kommentar</b> Das Aufgabenpraktikum ist eine online-Veranstaltung mit tutorieller Begleitung.
----	---

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Projekt: Lernentwicklung in heterogenen Lerngruppen</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
		Fachdidaktisches Projekt: Lernentwicklung in heterogenen Lerngruppen	6	P	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> 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				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III, (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung:Sonderform ( Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				

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

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Projekt: Problemlösen</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0043-pj	Fachdidaktisches Projekt: Problemlösen	6	P	4
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> - 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)				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> -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 Knobeltwettbewerbs, eines Kompetenztrainings o.ä. -Gewinnen und Reflektieren eigener Problemlöseerfahrung und von Handlungswissen und Heuristiken				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung, Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt				

<b>9</b>	<b>Literatur</b> 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
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Projekt: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0113-pj	Fachdidaktisches Projekt: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht	6	P	4
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff und verschiedene Konzeptionen eines anwendungsorientierten Mathematikunterrichts;</li> <li>- Fermiaufgaben, deskriptives und normatives Modellieren,</li> <li>- Anforderungen an Modellierungsaufgaben und eigene Begutachtungen und Konstruktionen solcher Aufgaben;</li> <li>- Vertiefte Betrachtung der Kompetenz des mathematischen Modellierens: eigene Modellierungserfahrungen und entsprechende Reflexion (Betreuung der Modellierungswoche mit Schülern);</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden entwickeln und gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vorstellungen über den Kern mathematischen Modellierens und über eine mögliche Progression im Kompetenzwerb zum Modellieren</li> <li>-Vorstellungen, intelligentes Wissen und erste Handlungskompetenz zur Planung und Gestaltung eines nachhaltigen anwendungsorientierten Mathematikunterrichts;</li> <li>- Medienkompetenz durch Herstellung einer digital aufbereiteten projektorientierten Lernumgebung zu Mathematikanwendungen (website)</li> <li>- Erfahrungen zur Heterogenität der Lernenden im Sinne eines forschenden Lernens (Teilnahme an der Modellierungswoche) insbesondere zu Möglichkeiten und Grenzen interessen- und lernstildifferenzierter Lernangebote</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III, Mediendidaktik (Vernetzungsbereich) (Teilnahme ohne Nachweis möglich)</p>				
<b>5</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Fachprüfung: Sonderform (mündliche Portfolioprfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)</p>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung
7	<b>Benotung</b>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Mathematik: Lehramt
9	<b>Literatur</b> 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	<b>Kommentar</b>

**Modulbeschreibung**

<b>Modulname</b>					
<b>Fachdidaktisches Projekt: Lernleistungsdiagnostik</b>					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> 4 Semester
<b>Sprache</b> deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Krauth		
1	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	04-00-0038-pj	Fachdidaktisches Projekt: Lernleistungsdiagnostik	6	P	4
	<b>Lerninhalt</b> - 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	<b>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</b> 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	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Lehren und Lernen von Mathematik, Praxisphase III (Teilnahme ohne Nachweis möglich)				
5	<b>Prüfungsform</b> Fachprüfung: Sonderform (Mündliche Portfolioprüfung) Studienleistung: Sonderform (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Projektveranstaltungen)				

6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                  Bestehen der Fachprüfung; Bestehen der Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung</p>
7	<p><b>Benotung</b></p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                  Mathematik: Lehramt</p>
9	<p><b>Literatur</b>                  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><b>Kommentar</b></p>