

**Fachspezifische Prüfungsordnung  
für den Masterstudiengang  
Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
mit dem Unterrichtsfach Mathematik  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule  
vom 19.01.2012**

**Für die vorliegende Prüfungsordnung gibt es eine aktualisierte Prüfungsordnung für den Studiengang, die unter der Nummer 2015/034 veröffentlicht wurde**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Aufbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW S. 516), sowie des Gesetzes über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG) vom 12. Mai 2009 (GV. NRW S. 308) und der Verordnung über den Zugang zum nordrhein-westfälischen Vorbereitungsdienst für Lehrämter an Schulen und Voraussetzungen bundesweiter Mobilität (Lehramtszugangsverordnung – LZV) vom 18. Juni 2009 (GV. NRW S. 344), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Sprachenregelung
- § 3 Einzelheiten zu Faszination Technik
- § 4 Zugangsvoraussetzungen
- § 5 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 6 Formen, Umfang, Einsichtnahme der Prüfungen sowie Bildung der Fachnote
- § 7 Masterarbeit
- § 8 Praxissemester
- § 9 Inkrafttreten und Veröffentlichung

## **Anlagen:**

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

## § 1

### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für das Unterrichtsfach Mathematik im lehramtsbezogenen Masterstudiengang für Gymnasien und Gesamtschulen an der RWTH Aachen. Sie beinhaltet die jeweils fachspezifischen Regelungen wie insbesondere die Auflistung der einzelnen Module mit Studieninhalten, Credit Point-Angabe (CP), Lernzielen, Prüfungsformen und – dauer sowie den Studienverlaufsplänen.
- (2) Diese Prüfungsordnung gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung für den lehramtsbezogenen Masterstudiengang in der jeweils gültigen Fassung, die fachspezifische und fachübergreifende Regelungen beinhaltet.

Wird die Masterarbeit im Unterrichtsfach Mathematik geschrieben, verleiht die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften nach dem erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums den akademischen Grad Master of Education RWTH Aachen University.

## § 2

### Sprachenregelung

- (1) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen können in englischer Sprache stattfinden.
- (2) Die Masterarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

## § 3

### Einzelheiten zu Faszination Technik

Der Beitrag des Faches zum Konzept Faszination Technik (Studienelement 3 bzw. 4 gemäß § 3 Abs. 1 der übergreifenden Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt) ist im Fach Mathematik in das Modul „Mathematik, Technik, Technologie“ integriert.

## § 4

### Zugangsvoraussetzungen

Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Unterrichtsfach Mathematik des lehramtsbezogenen Masterstudiengangs für Gymnasien und Gesamtschulen erforderlichen Kenntnisse verfügt:

- Analysis I, II (mindestens 15 CP)
- Lineare Algebra I, II (mindestens 15 CP)
- Stochastik (mindestens 6 CP)
- Numerik oder Modellierung (mindestens 3 CP)
- Grundlagen der Fachdidaktik (mindestens 5 CP)

## § 5

### Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit vier Semester (zwei Jahre).
- (2) Das Studium des Unterrichtsfaches Mathematik enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit insgesamt 5 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 2).
- (3) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Masterarbeit auf 16 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß § 8 Absatz 3 der übergreifenden Prüfungsordnung für den lehramtsbezogenen Masterstudiengang an der RWTH Aachen in die Zuweisung der entsprechenden CP-Anzahl ein.
- (4) Die Regelungen zu DSSZ sind in der gemeinsamen Prüfungsordnung für das bildungswissenschaftliche Studium und das Modul DSSZ aufgeführt.

## § 6

### Formen, Umfang und Einsichtnahme der Prüfungen sowie Bildung der Fachnote

- (1) In dem Unterrichtsfach Mathematik werden Prüfungen gemäß den nachfolgenden Absätzen erbracht.
- (2) Module werden jeweils mit einer Modulprüfung abgeschlossen. Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die in den jeweiligen Modulen und Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen zu erwerbenden Kompetenzen gemäß Modulhandbuch des Unterrichtsfaches Mathematik bestimmt.
- (3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt mindestens 15 und höchstens 30 Minuten, sofern für das betreffende Modul im Modulkatalog keine andere Regelung vorgesehen ist.
- (4) Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60 und höchstens 180 Minuten. Eine Einlesezeit von bis zu 15 Minuten, welche nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich. Die genaue Dauer wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
- (5) Die Dauer eines Referats beträgt mindestens 30 und höchstens 90 Minuten. Die genaue Dauer wird bei der Vergabe der Themen festgelegt.
- (6) Der Umfang eines Portfolios beträgt 30 – 50 Seiten.
- (7) Für die Einsichtnahme in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten muss den Studierenden mindestens 15 Minuten Zeit eingeräumt werden.

## **§ 7 Masterarbeit**

- (1) In dem Unterrichtsfach Mathematik ist kein Mastervortragsskolloquium vorgesehen.
- (2) Ergänzend zu § 21 (2) der übergreifenden Prüfungsordnung kann der Prüfungsausschuss auch habilitierten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, apl-Professoren, Junior-Professorinnen bzw. Professoren, Honorarprofessorinnen bzw. Honorarprofessoren und Gastprofessorinnen bzw. Gastprofessoren die Betreuung von Master-Arbeiten übertragen.

## **§ 8 Praxissemester**

Die Studierenden absolvieren während des Masterstudiums ein Praxissemester gemäß § 12 der übergreifenden Masterprüfungsordnung für Lehramt. Das fachdidaktische Vorbereitungs- und Begleitmodul zum Praxissemester im Fach Mathematik ist das Modul „Fachdidaktik Mathematik zum Praxissemester“. Näheres ist im Modulkatalog aufgeführt. Weitere Einzelheiten werden in einer gesonderten Ordnung zum Praxissemester geregelt.

## **§ 9 Inkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester (WS) 2014/15 erstmalig für das Unterrichtsfach Mathematik des Masterstudiengangs Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Die Bestimmungen dieser Prüfungsordnung sind nur in Zusammenhang mit der übergreifenden Prüfungsordnung für den lehramtsbezogenen Masterstudiengang an der RWTH Aachen vom 20. Dezember 2011 in der jeweils aktuellen Fassung gültig.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 21. Dezember 2011.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 19.01.2012

gez. Schmachtenberg  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

# Anlage 1

## 1. Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link WWW.... bekannt gegeben.

### Modul: Fachdidaktik Mathematik zum Praxissemester

MODUL TITEL: Fachdidaktik Mathematik zum Praxissemester						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	10	5	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1. Vorbereitungsphase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung mit eLearning „Mathematik in Schule und Hochschule“</li> </ul> <p>Exemplarisch werden Themen wie die folgenden behandelt, wobei auf vertikale Durchdringung spezielles Gewicht gelegt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzwert- und Ableitungsbegriff</li> <li>Höhere Gleichungen</li> <li>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</li> <li>Wahrscheinlichkeitsbegriffe</li> <li>Statistische Qualitätssicherung</li> <li>Integralbegriffe: Motivation, Einführung</li> <li>Beweise in der Mathematik und ihre Notwendigkeit</li> <li>Elementare und nicht-elementare Zahlentheorie und Verschlüsselungsverfahren</li> <li>Optimierungsprobleme</li> <li>Fundamentale Ideen der Mathematik</li> </ul> <p>Exemplarisch stehen eLearning-Einheiten u. a. zu folgenden erweiterten Schulthemen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchrechnen: Grundlagen, Anwendungen und Weiterentwicklung</li> <li>Trigonometrie und trigonometrische Funktionen</li> <li>Exponentialfunktion und Logarithmus</li> <li>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</li> <li>Differentialrechnung</li> <li>Integralrechnung</li> <li>Stochastik</li> <li>Seminar zur Fachdidaktik Mathematik</li> </ul> <p>Pädagogische und didaktische Leitideen und Grundsätze nach Freudenthal, Wittmann und Winter. Rahmenvorgaben und Schemata zur Gestaltung von Unterrichtssequenzen und ihre theoretischen Hintergründe. Methodik und Medieneinsatz unter besonderer Berücksichtigung elektronischer Medien. Psychologische Theorien und Erkenntnisse (u. a. Piaget, Bruner). Stufen der Strenge beim mathematischen Argumentieren. Mathematisches Modellieren und Anwendungen als didaktische Leitlinie. Aufgabenkultur u. a. aus SINUS-Projekt und Fibonacci-Projekt. Stoffdidaktische Themen und Problemstellungen.</p>			<p>1. Vorbereitungsphase:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Hochschulmathematik mit der Schulmathematik zu verknüpfen, vertikale Verbindungen und fächerübergreifende Bezüge zu erkennen und selbst zu entdecken und zu reflektieren. Sie sind in der Lage, sich mit mathematischen Begriffsbildungen, Argumenten und Texten eigenständig auseinander zu setzen und diese für den Unterricht stufengerecht aufzubereiten. Durch Auseinandersetzung mit eLearning-Einheiten zu Schulthemen vom höheren Standpunkt vertiefen sie diese Fähigkeiten und erkunden zugleich in Praxis und Theorie den Lernprozess mittels digitaler Medien (eLearning).</p> <p>Die Studierenden sind vertraut mit wesentlichen Inhalten und Zielsetzungen der klassischen und neueren Fachdidaktik-Literatur und sind in der Lage, diese kritisch zu reflektieren sowie fachdidaktische Forschungsergebnisse zu rezipieren. Sie kennen Forschungsansätze und Ergebnisse der Lernpsychologie. Sie kennen Grundlagen und Verfahren qualitativer und quantitativer empirischer Forschungsansätze zu Lernprozessen, kennen Verfahren empirischer Kompetenzmessung und sind in der Lage, Ergebnisse empirischer Studien zu verstehen und zu analysieren. Sie sind darüber hinaus in der Lage, normative und wissenschaftliche Grundlagen empirischer Studien zu reflektieren.</p> <p>2. Begleitphase</p> <p>Die hier genannten Lernziele und Kompetenzen sind im Rahmen der generellen Lernergebnisse für das Praxissemester am Lernort Schule zu verstehen. Sie stellen vor allem fachspezifische Konkretisierungen und Weiterentwicklungen in diesem generellen Rahmen dar.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Unterrichtssequenzen mit vorgegebenen Themen selbst zu entwerfen, zu analysieren und zu reflektieren. Dies schließt die Neuentwicklung und Aufbereitung mathematischer Inhalte ebenso ein wie die Gestaltung von Unterricht für heterogene Lerngruppen. In einer Dokumentation zeigen sie ihre Fähigkeit zur strukturierten Darstellung und Reflexion.</p> <p>Die Studierenden erwerben im Wechselspiel von Literaturarbeit, Seminardiskussionen und Unterrichtsbeobachtung, Handlungskompetenz und Reflexionsfähigkeit im Themengebiet „Diagnose, Förderung, Bewertung“. Sie können fachspezifische Beispiele dazu entwickeln und erproben. Insbe-</p>			

<p>2. Begleitphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schulforschung und Projektarbeit</li> </ul> <p>Vertiefung eines Themas der Vorbereitungsphase zum Projekt (aktive Lehre mit Evaluation, oder Beobachtung); Entwurf von Leitfäden und Unterrichtssequenzen; Dokumentation von Unterrichts- und Forschungsprojekten; Beobachtung, Analyse und Reflexion von Unterricht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar zu Diagnose, Förderung, Bewertung</li> </ul> <p>Typische Lernschwierigkeiten und Fehler im Mathematikunterricht am Beispiel wichtiger Lehrplaninhalte der Sekundarstufen, Diagnose und differenzierte individuelle Förderung der fachspezifischen Kompetenzen, Bewertung von Mathematikleistungen, Arbeit in heterogenen Lerngruppen.</p>	<p>sondere entwickeln und stärken die Studierenden Sensibilität für Schülerfehler im Fach Mathematik, ihre Ursachen und mögliche Hilfen; sie sind fähig zur Konstruktion diagnostischer Aufgaben und zum Erstellen individueller Förderpläne. Zudem erwerben sie die Fähigkeit zum Analysieren der sozialen Aspekte des Lernens in der Gruppe.</p> <p>Insgesamt erwerben die Studierenden in diesem Modul die Fähigkeit, mathematische Unterrichtssequenzen eigenständig neu und weiter zu entwickeln, Unterricht zu planen, durchzuführen, zu analysieren und reflektieren und Schülerinnen und Schüler individuell und im Klassenverband gezielt zu fördern. Sie reflektieren und beurteilen das eigene Lehrverhalten und das anderer Lehrpersonen.</p>
---	---

Voraussetzungen	Benotung
<p>Zulassungsvoraussetzung zum Seminar Fachdidaktik Mathematik: Grundlagenkenntnisse der Fachdidaktik Mathematik im Umfang von 5 CP</p> <p>Zulassungsvoraussetzung zum Seminar zur Diagnose, Förderung, Bewertung: Dokumentiertes Absolvieren einer eLearning-Einheit nach Wahl, Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar zur Fachdidaktik Mathematik</p>	<p>Zulassungsvoraussetzungen:</p> <p>(a) Abgeschlossene Projektarbeit;</p> <p>(b) Portfolio zum Seminar zu Diagnose, Förderung, Bewertung</p> <p>Bestätigung über abgeschlossene Schulpraxisphase</p> <p>Prüfungsleistung:</p> <p>Mündliche Prüfung, 30 – 60 Minuten</p>

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
<p>Zulassungsvoraussetzungen:</p> <p>(a) Abgeschlossene Projektarbeit;</p> <p>(b) Portfolio zum Seminar zu Diagnose, Förderung, Bewertung</p> <p>Bestätigung über abgeschlossene Schulpraxisphase</p> <p>Prüfungsleistung:</p> <p>Mündliche Prüfung, 30 – 60 Minuten</p>		10	0
<p>Vorlesung (1 SWS) mit zusätzlichem eLearning-Anteil „Mathematik in Schule und Hochschule“</p>		0	1
<p>Seminar zur Fachdidaktik Mathematik</p>		0	2
<p>Schulforschungsteil und Projektarbeit (2 CP)</p>		0	
<p>Seminar zu Diagnose, Förderung und Bewertung</p>		0	2

**Modul: Mathematik, Technik, Technologie**

<b>MODUL TITEL: Mathematik, Technik, Technologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	1	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Exemplarisch werden in der Ringvorlesung Themen aus folgenden Bereichen von ausgewiesenen Experten im Wechsel präsentiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahlentheorie und Verschlüsselungsverfahren</li> <li>- Optimierungsprobleme und technisch-industrielle Anwendungen</li> <li>- Datenkompression und Bildverarbeitung</li> <li>- Qualitätssicherungsverfahren</li> </ul> <p>Zur selbständigen Bearbeitung und Auseinandersetzung stehen eLearning-Einheiten zu folgenden Themen zur Verfügung, welche den Schulstoff vertiefen, erweitern und um authentische Anwendungen bereichern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trigonometrie und trigonometrische Funktionen</li> <li>- Exponentialfunktion und Logarithmus</li> <li>- Stochastik</li> </ul> <p>Des Weiteren sind aktuelle Literatur und Internetressourcen zu Theorie und Praxis von eLearning zu bearbeiten, wobei die Studierenden eine Auswahl aus einem vorgegebenen Kanon treffen.</p>			<p>Die Studierenden erhalten zum einen fundierte Einblicke in die Relevanz der Mathematik für Technik und Technologie und vertiefen somit ihr Verständnis für die Rolle der Mathematik in Gesellschaft, Industrie und Wirtschaft. Sie reflektieren die Ziele des Mathematikunterrichts im Zusammenhang mit Anwendungsbereichen außerhalb der Schule und Hochschule, gewinnen Überblickswissen und verstehen aktuelle Fragestellungen der Mathematik und ihrer Anwendungen. Zudem erwerben sie tiefergehendes Wissen über und Verständnis für mathematische Modellierung.</p> <p>Zum anderen erhalten die Studierenden exemplarisch einen fundierten Einblick in die Rolle der Technologie für die Entwicklung der Mathematik als Fach sowie für neue Formen des Lernens und Lehrens von Mathematik. Sie erfahren diese Rolle einerseits als Nutzer durch Selbststudium von eLearning-Einheiten zu elementaren und höheren mathematischen Themen. Andererseits sind sie in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen von eLearning-Systemen kritisch zu reflektieren; somit wird auch ihre Medienkompetenz weiter vertieft.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Prüfungsleistung: Portfolio (unbenotet).			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfungsleistung: Portfolio (unbenotet).					2	0
Ringvorlesung „Mathematik in Hochschule und Praxis“					0	1
Selbststudium von ausgewählten eLearning-Einheiten					0	0



**Modul: Angewandte Statistik**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Statistik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes Wintersemester	WS 2015/16	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Grundlegende Methoden der Beschreibenden Statistik (Merkmale, Datentypen, graphische und tabellarische Darstellungen, empirische Verteilungsfunktion, Histogramm, Lage-, Streuungs- und Zusammenhangsmaß, Regressionsrechnung), Wiederholung stochastischer Grundbegriffe und Erweiterungen (stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Grenzwertsätze), stochastische Modellierung, Verfahren der Inferenzstatistik (Punktschätzung, Intervallschätzung und Statistische Tests für Binomial- und Normalverteilung, Regressionsmodelle)</p>			<p>Die Studierenden erlernen und beherrschen die Grundzüge der angewandten Statistik, sind sicher im Umgang mit grundlegenden Begriffen und Verfahren und sind in der Lage, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Beschreibender und Schließender Statistik zu verstehen und zu reflektieren. Sie können diese Sachverhalte schriftlich und mündlich in sachlich wie formal adäquater Weise darstellen, sind in der Lage, sie auch in komplexen anwendungsorientierten wie innermathematischen Problemstellungen anzuwenden und können Fragestellungen und Argumente eigenständig bearbeiten. Sie wissen um die Bedeutung und den Nutzen der Stochastik und Statistik für die Modellierung und Analyse zufallsabhängiger Vorgänge und können ihre Kenntnisse in konkreten Problemstellungen umsetzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben. Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. (benotet)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben. Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. (benotet)					6	0
Vorlesung Angewandte Statistik					0	3
Übung Angewandte Statistik					0	1

**Modul: Funktionentheorie I**

<b>MODUL TITEL: Funktionentheorie I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	10	6	jedes Wintersemester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Komplexe Differenzierbarkeit und Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, Kurvenintegrale, Cauchysche Theorie, Abbildungsverhalten holomorpher Funktionen, Fundamentalsatz der Algebra, einfach zusammenhängende Gebiete, isolierte Singularitäten, Residuensatz mit Anwendungen auf reelle Integrale, Produktdarstellungen, Riemannscher Abbildungssatz.</p>			<p>Die Studierenden beherrschen grundlegende Begriffe, Konzepte und Techniken der komplexen Analysis und erwerben Verständnis für die Gemeinsamkeiten mit und Unterschiede zur reellen Analysis. Sie verstehen fundamentale Ergebnisse und Zusammenhänge der Funktionentheorie, insbesondere das Zusammenspiel von Integration und Reihenentwicklungen und können die Anwendung der Theorie auf klassische Fragestellungen (auch aus dem Bereich der Schulmathematik) nachvollziehen. Sie können diese Sachverhalte schriftlich und mündlich in sachlich wie formal adäquater Weise darstellen, sind in der Lage, sie auch in komplexen anwendungsorientierten wie innermathematischen Problemstellungen anzuwenden und können Fragestellungen und Argumente eigenständig vorantreiben. Sie kennen und verstehen die Anwendbarkeit der komplexen Analysis auf reelle Probleme und können sie konkret umsetzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			<p>Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben. Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung (benotet).</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung					10	0
Vorlesung Funktionentheorie I					0	4
Übung Funktionentheorie I					0	2

**Modul: Gewöhnliche Differentialgleichungen**

<b>MODUL TITEL: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	10	6	jedes Sommersemester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Elementar integrierbare gewöhnliche Differentialgleichungen, Existenz-, Eindeutigkeits- und Abhängigkeitssätze, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme, Stabilität. Nach Wahl: Rand- und Eigenwertaufgaben, Lyapunov-Funktionen, invariante Mengen, Floquet-Theorie oder einfache Verzweigungen. Mathematische Modellbildung und anwendungsbezogene Diskussion der Lösungen an exemplarischen Beispielen aus der Newtonschen Mechanik, Populationsdynamik, Ökologie oder Chemie.</p>			<p>Die Studierenden beherrschen zum einen Lösungsmethoden für wichtige Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen, erfahren zum anderen die Bedeutung und den mathematischen Hintergrund allgemeiner Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen und verstehen somit exemplarisch die Wirksamkeit von mathematischen Theorien des 20. Jahrhunderts. Sie erkennen und nutzen das Wechselspiel mathematischer Disziplinen im Rahmen der Theorie und praktischen Lösung linearer Differentialgleichungen. Sie begreifen und reflektieren Ansätze zur qualitativen Analyse von Differentialgleichungen und die Grunde liegende Theorie, und sind in der Lage, die theoretischen Erkenntnisse auf Anwendungsprobleme zu übertragen. An exemplarischen Modellierungsbeispielen erfahren sie, wie authentische Praxisprobleme auf Differentialgleichungen führen (Mathematisieren), wie die Lösungen im Anwendungskontext zu interpretieren sind, und sind in der Lage, Fragestellungen und Problemlösungen eigenständig voranzutreiben.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			<p>Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben                      Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder von zwei Teilklausuren (benotet)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben, Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder von zwei Teilklausuren					10	0
Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen					0	4
Übung Gewöhnliche Differentialgleichungen					0	2

**Modul: Computeralgebra**

<b>MODUL TITEL: Computeralgebra</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	10	6	jedes Sommersemester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Operation endlich erzeugter Gruppen auf Mengen, Homomorphiesatz für Gruppen, freie Gruppen, Homomorphiesatz für Ringe und Moduln, Teilbarkeitstheorie und Faktorisierungsalgorithmen, insbesondere endliche Körper und p-adische Zahlen, konstruktive Behandlung von endlich erzeugten Moduln über Polynomialgebren: Rechnen in Restklassenringen, Präsentationen von Moduln, Anwendungen auf algebraische Gleichungssysteme.</p>			<p>Die Studierenden entwickeln vertieftes Verständnis für grundlegende abstrakte algebraische Strukturen und verstehen das Wechselspiel algebraischer Begriffsbildungen mit algorithmischen Konzepten. Sie sind in der Lage, dieses Verständnis adäquat schriftlich und mündlich auszudrücken, weiterzugeben und in Problemsituationen anzuwenden, treibende Fragestellungen zu identifizieren und Problemlösungen eigenständig voranzutreiben. Sie begreifen und reflektieren formale Rechenmethoden und den Bereich ihrer Anwendbarkeit, verinnerlichen strukturelles und algorithmisches Denken in grundlegenden Situationen und gehen sicher mit Computeralgebrasystemen bei der Lösung von anwendungsorientierten und innermathematischen Problemen um.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			<p>Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben                      Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung (benotet)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben, Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung					10	0
Vorlesung Computeralgebra					0	4
Übung Computeralgebra					0	2

**Modul: Optimierung A**

<b>MODUL TITEL: Optimierung A</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	10	6	unregelmäßig	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Optimalitätskriterien für Probleme mit und ohne Nebenbedingungen, Satz von Karush-Kuhn-Tucker, Parametrische und semi-infinite Optimierung, Konvexität, Dualität, Trennungssätze, lineare Ungleichungssysteme, Constraint Qualifications, Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren, Ellipsoid-Algorithmus von Khachyan, Karmarkar-Algorithmus. Gradienten- und Newton Verfahren, SQP-Verfahren, Konjugierte Richtungen, DFP- und BFGS-Verfahren, Nichtglatte Optimierung, Bündelmethoden, Innere-Punkte Methoden, Homotopieverfahren, Einführung in die Morse Theorie</p>			<p>Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse in der lokalen und globalen Analyse von linearen und nichtlinearen Optimierungsproblemen. Sie verstehen und reflektieren die theoretischen Grundlagen moderner Methoden zur Lösung solcher Optimierungsprobleme, können Argumentationsketten nachvollziehen und selbst aufbauen, und ihre Kenntnisse schriftlich wie mündlich adäquat formulieren und weiter vermitteln. Sie sind fähig, ihre theoretischen Erkenntnisse in inner- und außermathematischen Problemstellungen praktisch einzusetzen und erwerben Erfahrung mit authentischen Anwendungsbereichen der Mathematik.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			<p>Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben                      Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung (benotet)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung (benotet)					10	0
Vorlesung Optimierung A					0	4
Übung Optimierung A					0	2

**Modul: Optimierung B**

<b>MODUL TITEL: Optimierung B</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	10	6	unregelmäßig	WS 2014/15	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Graphentheoretische Probleme, Flüsse in Netzwerken, ganzzahlige lineare Optimierung, Komplexitätstheorie (die Klassen P und NP, NP-vollständige Probleme), Approximationsalgorithmen</p>			<p>Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über die wichtigsten algorithmischen Methoden Diskreten Optimierung und verstehen und reflektieren ihre theoretische Fundierung. Sie können Argumentationsketten nachvollziehen und selbst aufbauen, und ihre Kenntnisse schriftlich wie mündlich adäquat formulieren und weiter vermitteln. Sie sind fähig, ihre theoretischen Erkenntnisse in inner- und außer-mathematischen Problemstellungen praktisch einzusetzen und erwerben Erfahrung mit authentischen Anwendungsbe-reichen der Mathematik. Sie sind in der Lage, Optimierungs-probleme komplexitätstheoretisch einzuordnen und erhalten somit ein vertieftes Verständnis für Möglichkeiten und Gren-zen algorithmischer Methoden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			<p>Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben                      Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündli-chen Prüfung (benotet)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben, Prüfungsleistung: Beste- hen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung					10	0
Vorlesung Optimierung B					0	4
Übung Optimierung B					0	2

**Modul: Master-Arbeit**

<b>MODUL TITEL: Master-Arbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3-4	1	18		jedes Semester	WS 2016/2017	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Anfertigung einer Master-Arbeit			Die Studierenden sind fähig, in einem Teilgebiet der Mathematik (einschließlich Elementarmathematik) oder der stofforientierten Mathematikdidaktik wissenschaftlich zu arbeiten. Sie strukturieren und vernetzen das Thema unter Einsatz ihres erworbenen Überblickswissens, erkennen Querverbindungen und Anwendungen und stellen diese dar. Sie sind insbesondere in der Lage, Fachliteratur des ihnen auf Grund ihrer Vorbildung zugänglichen Niveaus weitgehend eigenständig zu durchdringen, kritisch zu analysieren und hinterfragen und darauf eigene Ansätze zu begründen und aufzubauen. Sie stellen das Thema in einer schriftlichen Ausarbeitung (ggf. unter Einbeziehung weiterer Medien) so dar, dass es für Kommilitoninnen und Kommilitonen mit vergleichbarem allgemeinem Wissensstand leicht und ohne Heranziehen zusätzlicher Quellen verständlich und nachvollziehbar ist. Sie strukturieren eine umfangreiche schriftliche Darstellung in stimmiger, übersichtlicher Weise und formulieren sie sprachlich angemessen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module im Umfang von 58 CP im Masterstudium Lehramt			Prüfungsleistung: Anfertigen einer schriftlichen Arbeit .			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Anfertigen einer Arbeit					18	

**Anlage 2**

**2a. Studienverlaufsplan bei Beginn im Wintersemester (empfohlen)**

Studienverlaufsplan		SWS	CP		
<b>1. Semester (WS)</b>					
Mathematik in Schule und Hochschule + eLearning		V1	2		
Seminar zur Fachdidaktik Mathematik		S2	2		
Mathematik, Technik und Technologie		V1	2		
<b>2. Semester (SS)</b>					
Seminar zu Diagnose, Förderung, Bewertung			2		
Schulforschung und Projektarbeit			2		
Modulabschlussprüfung			2		
<b>3. Semester (WS)</b>					
Wahlpflicht Fachwissenschaft (oder 4. Semester)		V4 Ü2	10		
Angewandte Statistik		V3 Ü1	6		
<b>4. Semester (SS)</b>					
Wahlpflicht Fachwissenschaft (oder 3. Semester)		V4 Ü2	10		
Masterarbeit			(18)		
<b>Gesamt</b>			<b>28(46)</b>		

Wahlpflicht Fachwissenschaft: Es ist eine Veranstaltung aus den folgend aufgeführten zu wählen:  
 Computeralgebra, Funktionentheorie I, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Optimierung A, Optimierung B



**2b. Studienverlaufsplan bei Beginn im Sommersemester**

Studienverlaufsplan		SWS	CP		
<b>1. Semester (SS)</b>					
Wahlpflicht Fachwissenschaft (oder 4. Semester)		V4 Ü2	10		
<b>2. Semester (WS)</b>					
Mathematik in Schule und Hochschule + eLearning		V1	2		
Seminar zur Fachdidaktik Mathematik		S2	2		
Mathematik, Technik und Technologie		V1	2		
<b>3. Semester (SS)</b>					
Seminar zu Diagnose, Förderung, Bewertung			2		
Schulforschung und Projektarbeit			2		
Modulabschlussprüfung			2		
<b>4. Semester (WS)</b>					
Wahlpflicht Fachwissenschaft (oder 1. Semester)		V4 Ü2	10		
Angewandte Statistik		V3 Ü1	6		
Masterarbeit					
Masterkolloquium					
<b>Gesamt</b>			<b>120</b>		

Wahlpflicht Fachwissenschaft: Es ist eine Veranstaltung aus den folgend aufgeführten zu wählen:  
 Computeralgebra, Funktionentheorie I, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Optimierung A, Optimierung B