

Amtliches Mitteilungsblatt



Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Fachspezifische Studien- und Prüfungsordnung für das lehramtsbezogene Master- studium im Fach Mathematik (Schwerpunkt Integrierte Sekundarschule)

Erstes und Zweites Fach

Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere
Masterstudiengänge

Fachspezifische Studienordnung für das lehramtsbezogene Masterstudium im Fach „Mathematik“ (Schwerpunkt Integrierte Sekundar- schule)

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 3 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin in der Fassung vom 24. Oktober 2013 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 47/2013 vom 28. Oktober 2013) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät am 15. April 2015 die folgende Studienordnung erlassen¹:

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Beginn des Studiums
- § 3 Ziele des Studiums
- § 4 Lehrveranstaltungsarten
- § 5 Module des Ersten Faches
- § 6 Module des Zweiten Faches
- § 7 Masterarbeit
- § 8 Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge
- § 9 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Idealtypischer Studienverlaufsplan

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Studienordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für das lehramtsbezogene Masterstudium im Fach Mathematik (Schwerpunkt Integrierte Sekundarschule). Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Prüfungsordnung für das lehramtsbezogene Masterstudium im Fach Mathematik (Schwerpunkt Integrierte Sekundarschule), der Studien- und Prüfungsordnung der Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung sowie der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in ihren jeweils geltenden Fassungen.

§ 2 Beginn des Studiums

Das Studium kann zum Wintersemester aufgenommen werden.

§ 3 Ziele des Studiums

(1) Das Studium der Mathematik und der Fachdidaktik Mathematik soll die Studentinnen und Studenten auf ihre spätere berufliche Tätigkeit als Lehrerin bzw. Lehrer für Mathematik im fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und schulpraktischen Bereich vorbereiten. Die Ausbildungsziele

werden maßgeblich durch die Anforderungen der Unterrichts- und Erziehungsziele der Schule geprägt, insbesondere durch die Aufgabe der Lehrerin/des Lehrers, die Schülerinnen und Schüler durch die Vermittlung von konkreten Fachkenntnissen zum selbstständigen, kritischen Denken und sozialen Handeln zu befähigen. Die fachdidaktischen Anteile des Studiums zielen neben der Vertiefung fachdidaktischer Kenntnisse und Fähigkeiten auch auf eine Verzahnung fachdidaktischer Überlegungen mit den Themenbereichen Sprachbildung sowie Heterogenität und Inklusion. Internationale Bezüge des Studiums ermöglichen die Entwicklung eines angemessenen Berufsbildes für den europäischen Bildungsraum.

(2) Der erfolgreiche Abschluss des Studiums qualifiziert für den Zugang zum Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Integrierten Sekundarschulen und Gymnasien.

§ 4 Lehrveranstaltungsarten

(1) Lehrveranstaltungsarten sind über die in der ZSP-HU benannten Lehrveranstaltungsarten hinaus auch Mathematik-Übungen und Computer-Praktika.

(2) Mathematik-Übung (MU):

Mathematik-Übungen unterstützen die aktive, selbstständige Aneignung sowie die Anwendung des Stoffes einer Vorlesung. Es werden Aufgaben gestellt und unter Anleitung gelöst. Außerdem sind Mathematik-Übungen mit speziellen Arbeitsleistungen verbunden. Dabei handelt es sich um Übungsaufgaben, die als Hausaufgaben gestellt und selbstständig gelöst werden müssen, was ein besonders wichtiger Bestandteil des Studiums ist, da ohne diese aktive Auseinandersetzung Mathematik nicht erlernbar ist.

(3) Computer-Praktikum (CP):

Das Computer-Praktikum dient dem Sammeln eigener Erfahrungen beim Umgang mit dem Computer durch das selbstständige Lösen vorgegebener Problemstellungen unter Anleitung.

§ 5 Module des Ersten Faches

Das Erste Fach Mathematik beinhaltet folgende Module im Umfang von insgesamt 63 LP:

¹ Die Universitätsleitung hat die Studienordnung am 20. Juli 2015 bestätigt.

(a) Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Anteil, Pflichtbereich (27 LP)

- Modul M3: Angewandte Mathematik II, 5 LP
- Modul MD1: Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP), 7 LP
- Modul UP: Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters), 10 LP
- Modul MD2: Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik, 5 LP

(b) Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Anteil, fachlicher Wahlpflichtbereich (10 LP)

- Modul MW1: Vertiefung ausgewählter Themen der Stochastik, 10 LP
- Modul MW2: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, 10 LP
- Modul MW3: Differentialgleichungen, 10 LP
- Modul MW4: Algebra und Funktionentheorie, 10 LP
- Modul MW5: Numerische Lineare Algebra und Projektpraktikum I, 10 LP

Aus den Modulen MW1 bis MW5 ist ein Modul auszuwählen. Alternativ können Module im Gesamtumfang von 10 LP aus den Modulen des fachlichen Wahlpflichtbereiches des Bachelorstudienganges Mathematik (Monostudiengang) oder aus den Modulen des fachlichen Wahlpflichtbereiches des Masterstudienganges Mathematik (Monostudiengang) der Humboldt-Universität zu Berlin gewählt werden. Für die Angaben zu diesen Modulen wird auf die Studien- und Prüfungsordnungen des Bachelorstudienganges Mathematik (Monostudiengang) bzw. des Masterstudienganges Mathematik (Monostudiengang) verwiesen. Module bzw. vergleichbare Inhalte, die bereits im Erststudium absolviert wurden, sind von der Wahl ausgenommen.

(c) Fach- oder professionsbezogene Ergänzung (5 LP)

In der fach- oder professionsbezogenen Ergänzung ist ein Modul aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer (überfachlicher Wahlpflichtbereich), zentraler Einrichtungen oder des eigenen Faches im Umfang von insgesamt 5 LP nach freier Wahl zu absolvieren.

(d) Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung (21 LP)

Es sind die Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung im Umfang von insgesamt 21 LP gemäß Studien- und Prüfungsordnung für die Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung in der jeweils geltenden Fassung zu studieren.

§ 6 Module des Zweiten Faches

Das Zweite Fach Mathematik beinhaltet folgende Module im Umfang von insgesamt 42 LP:

Fachwissenschaft und Fachdidaktik

- Modul M1: Stochastik, 10 LP
- Modul M2: Angewandte Mathematik I, 5 LP
- Modul M3: Angewandte Mathematik II, 5 LP
- Modul MD1: Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP), 7 LP
- Modul UP: Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters), 10 LP
- Modul MD2: Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik, 5 LP

§ 7 Masterarbeit

Wird das Thema der Masterarbeit gemäß § 76 Abs. 5 ZSP-HU dem Fach Mathematik als Erstem oder Zweitem Fach entnommen, ist das Modul MA: Masterarbeit zu absolvieren.

§ 8 Module des überfachlichen Wahlpflichtbereichs für andere Masterstudiengänge

Das Fach Mathematik bietet folgende Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge an:

- Modul M2: Angewandte Mathematik I, 5 LP
- Modul M3: Angewandte Mathematik II, 5 LP

§ 9 In-Kraft-Treten

(1) Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft.

(2) Diese Studienordnung gilt für alle Studentinnen und Studenten, die ihr Studium nach dem In-Kraft-Treten dieser Studienordnung aufnehmen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel fortsetzen.

(3) Für Studentinnen und Studenten, die ihr Studium vor dem In-Kraft-Treten dieser Studienordnung aufgenommen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel fortgesetzt haben, gilt die Fachübergreifende Studienordnung für das Masterstudium für das Lehramt (60 Studienpunkte) vom 9. Januar 2007 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 96/2007*), zuletzt geändert durch Satzung vom 30. August 2011 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 50/2011*), in Verbindung mit der fachspezifischen Anlage des Faches Mathematik vom 19. Dezember 2007 zur Fachübergreifenden Studienordnung für das Masterstudium für das Lehramt (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-*

Universität zu Berlin Nr. 132/2007), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. September 2011 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 33/2011), übergangsweise fort. Ab dem Wintersemester 2016/17 können sie alternativ diese Studienordnung einschließlich der zugehörigen Prüfungsordnung wählen. Die Wahl muss schriftlich gegenüber dem Prüfungsbüro erklärt werden und ist unwiderruflich. § 1 Satz 2 bleibt unberührt. Mit Ablauf des 30. September 2018 tritt die fachspezifische Anlage des Faches Mathematik vom 19. Dezember 2007 zur Fachübergreifenden Studienordnung für das Masterstudium für das Lehramt (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 132/2007), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. September 2011 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 33/2011), außer Kraft. Das Studium wird dann auch von den in Satz 1 benannten Studentinnen und Studenten nach dieser Studienordnung fortgeführt. Bisherige

Leistungen werden entsprechend § 110 ZSP-HU berücksichtigt.

(4) Die in Abs. (3) festgelegte Frist kann im Einzelfall aufgrund besonderer persönlicher Lebensumstände der Studentin oder des Studenten verlängert werden. Die Entscheidung trifft der für das Erste Fach zuständige Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag. In diesen Fällen behält die fachspezifische Anlage des Faches Mathematik vom 19. Dezember 2007 zur Fachübergreifenden Studienordnung für das Masterstudium für das Lehramt (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 132/2007), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. September 2011 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 33/2011) ihre Gültigkeit bis zum Ende der Fristverlängerung.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Modul M1: Stochastik		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen grundlegende Begriffe, Erkenntnisse und Schlussweisen der Stochastik (Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) für vom Zufall abhängige Phänomene und können sie anwenden. Sie kennen wichtige diskrete und stetige Verteilungen, ihre Eigenschaften sowie das Konzept der Unabhängigkeit und können diese zur stochastischen Modellierung anwenden. Die Studentinnen und Studenten kennen die Grundprinzipien des Testens und Schätzens und können diese anwenden.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>4 SWS</u> <u>180 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	6 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien des Zählens • Modelle für vom Zufall abhängige Vorgänge: Wahrscheinlichkeitsräume und -maße • Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit von Ereignissen, Bayes'sche Regel • Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Kenngrößen von Verteilungen wie Erwartungswert, Varianz, Median • wichtige diskrete und stetige Verteilungen wie Laplace-Verteilung, hypergeometrische Verteilung, Binomialverteilung, geometrische Verteilung, Gleichverteilung, Normalverteilung, Exponentialverteilung • Approximation der Binomialverteilung durch Normal- und Poissonverteilung • gemeinsame Verteilungen von Zufallsvariablen im diskreten und stetigen Fall, Unabhängigkeit, Kovarianz, Korrelation, Summen unabhängiger Zufallsvariablen und ihre Verteilungen • Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz • deskriptive Statistik von Daten: Histogramme, empirische Verteilung, Kenngrößen von Stichprobenverteilungen • Grundprinzipien des Testens und Schätzens, Signifikanz
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul M2: Angewandte Mathematik I		Leistungspunkte: 5	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten erlangen anhand schulnaher Beispiele ein grundlegendes Verständnis für Algorithmen. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der rechnergestützten Behandlung mathematischer Probleme und können algorithmische Verfahren mit Hilfe geeigneter Software praktisch umsetzen und visualisieren. Sie reflektieren die Bedeutung typischer Fragestellungen der Angewandten Mathematik und ermes- sen dadurch die Sinnhaftigkeit theoretischer Grundkonzepte der Angewandten Mathematik.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Work- load in Stunden	Leistungspunkte und Vorausset- zung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>1 SWS</u> <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Prä- senzzeit, 15 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstal- tung	1 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Algorithmen</i>. Komplexität, Kondition, Rechnerarithmetik; schulnahe Beispiele für Algorithmen (z.B. BubbleSort, euklidischer Algo- rithmus, Gauß-Algorithmus, LU- Faktorisierung, Simplex-Algorithmus), Schlecht-Gestelltheit und Gutartigkeit (z.B. numerisches Differenzieren) • <i>Iterationsverfahren</i>. Konvergenz und Konver- genzgeschwindigkeit, schulnahe Beispiele (z.B. Bisektionsverfahren, Fixpunktiteration, Newton-Verfahren, Gradienten- Abstiegsverfahren) • <i>Interpolation</i>. Polynominterpolation, Lagran- ge- und Newtondarstellung, Splines • <i>Integrationsverfahren</i>. Integration von Funk- tionen (z.B. Standardnormalverteilung) mit einfachen Verfahren (z.B. Riemannsummen, Trapezregel), Integration von Differentialglei- chungen, z.B. Eulerverfahren (explizit und implizit)
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Prä- senzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstal- tung und der spezi- ellen Arbeitsleis- tung	3 LP, Teilnahme; Bearbeitung von Übungs- und Pro- grammieraufga- ben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Vertiefung und praktische Umsetzung der Vorlesungs- inhalte mit Hilfe von Python oder vergleichbaren Hilfs- mitteln, kurze Einführung in Latex
Modulab- schlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (60 Minu- ten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Mo- duls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul M3: Angewandte Mathematik II		Leistungspunkte: 5	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten erwerben anhand schulnaher Beispiele mathematische Modellierungskompetenz und Methodenkompetenz in verschiedenen Anwendungsfeldern auf Grundlage der im Modul Angewandte Mathematik I erworbenen Kenntnisse.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>1 SWS</u> <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	1 LP, Teilnahme	Vermittlung von Modellierungskonzepten anhand exemplarischer Modellierungsprozesse für reale Probleme aus verschiedenen Anwendungsbereichen, z.B. dynamische Prozesse in Technik, Naturwissenschaften und Wirtschaft, Transportprozesse – jeweils beschrieben durch Differentialgleichungen – sowie Bildverarbeitung, Signalverarbeitung und Informationsverarbeitung. Besondere Berücksichtigung finden dabei solche Probleme, die auf mathematische Modelle führen, welche sich mit den aus dem Modul Angewandte Mathematik I bekannten Methoden und Algorithmen behandeln lassen. Weiterführend werden alternative Modelle und Methoden vorgestellt, falls die aus dem Modul Angewandte Mathematik I bekannten Verfahren und Algorithmen versagen.
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme; Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Modellierung einfacher Realsituationen, die auf mathematische Modelle analog zu den in der Vorlesung behandelten Beispielen führen; Behandlung komplexerer Problemstellungen im Projektstil
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Präsentation (ca. 30 Minuten) eines Kurzprojekts; Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MW1: Vertiefung ausgewählter Themen der Stochastik			Leistungspunkte: 10
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten vertiefen ihre in der Stochastik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie modellieren und analysieren stochastische Sachverhalte. Dabei lernen sie insbesondere angewandte stochastische Methoden kennen. Sie erlangen eine höhere Abstraktionsfähigkeit und vertiefen das Verständnis von stochastischen Modellen in Natur und Technik. Sie vertiefen ihre Fähigkeiten hinsichtlich des Studiums von (auch interdisziplinärer) Fachliteratur.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>4 SWS</u> <u>180 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	6 LP, Teilnahme	Angewandte Methoden der stochastischen Modellierung und statistischen Analyse; mögliche Schwerpunktthemen sind dabei: <ul style="list-style-type: none"> • stochastische Prozesse, z. B. Markovsche Ketten, und ihre Anwendung • statistische Schätz- und Testverfahren • stochastische Optimierung • versicherungs-/finanzmathematische Modelle • stochastische Simulation
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MW2: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen		Leistungspunkte: 10	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie von Kurven und Flächen im \mathbf{R}^3 und können diese für die Untersuchung ausgewählter Kurven und Flächen anwenden. Sie verstehen insbesondere das Konzept der Krümmung. Die Studentinnen und Studenten vertiefen ihre raumgeometrischen Fähigkeiten und ihr räumliches Vorstellungsvermögen. Sie erkennen die Nützlichkeit ihrer Kenntnisse der linearen Algebra und der Analysis für die Beschreibung und Untersuchung interessanter geometrischer Gebilde.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>4 SWS</u> <u>180 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	6 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Krümmung und Windung von ebenen und räumlichen Kurven, spezielle Kurvenklassen, globale Sätze über Kurven • Krümmungsgrößen für Flächen im \mathbf{R}^3, Rotationsflächen, Regelflächen, Minimalflächen, geodätische Linien, Satz von Gauß-Bonnet
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MW3: Differentialgleichungen		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen zentrale Sätze und Algorithmen zu gewöhnlichen Differentialgleichungen und können diese auf mathematische Modelle, z.B. der Mechanik und der Populationsdynamik, anwenden. Dabei erkennen sie die Nützlichkeit ihrer Kenntnisse der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis, um mit gewöhnlichen Differentialgleichungen umzugehen.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>4 SWS</u> <u>180 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	6 LP, Teilnahme	Anfangswertaufgaben <ul style="list-style-type: none"> • Lokale Existenz und Eindeutigkeit der Lösung • Fortsetzbarkeit von Lösungen und maximale Lösung • Verhalten von maximalen Lösungen am Rand ihres Definitionsintervalls (Blow-up und Urknall) Analytisches Lösen von Anfangswertaufgaben <ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen mit getrennten Variablen • Koordinatentransformationen • Einige Typen von Gleichungen zweiter Ordnung Lineare Gleichungen und Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Algebraische Eigenschaften der Lösungsmenge und der Lösungsabbildung • Lineare homogene autonome Gleichungen • Lineare homogene autonome Systeme • Lineare inhomogene Systeme und Gleichungen. Variation der Konstanten Stabilität stationärer Lösungen Mathematische Modellierung mit Hilfe von Differentialgleichungen
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MW4: Algebra und Funktionentheorie		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis der Struktur von Gruppen, Körpern und Körpererweiterungen und können diese Konzepte in gegebenen mathematischen Situationen anwenden. Sie können mit holomorphen Funktionen umgehen und zentrale Sätze der Funktionentheorie auf Probleme aus benachbarten Gebieten anwenden.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>4 SWS</u> <u>180 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	6 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppentheorie: Isomorphiesätze, Sylow-Sätze, Struktursätze endlicher und endlich erzeugter abelscher Gruppen, Satz von Jordan-Hölder • Körpertheorie: Algebraische und endliche Erweiterungen, Isomorphismen und Automorphismen von Körpererweiterungen, Zerfällungskörper, Separabilität und Inseparabilität, Normalität • Galois-Theorie: Galois-Erweiterungen, Galois-Gruppe, Hauptsatz der Galois-Theorie, Unlösbarkeit durch Radikale • Vervollständigung diskret bewerteter Körper und algebraischer Abschluss, insbesondere \mathbf{R}, \mathbf{C} und \mathbf{Q}_p, \mathbf{C}_p. • Analysis über \mathbf{C}: Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Satz von Liouville, Residuensatz, Fundamentalsatz der Algebra. • Analysis über \mathbf{C}_p: Elemente rigider Analysis, z.B. Newtonpolygon.
MU	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (maximal 180 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MW5: Numerische Lineare Algebra und Projektpraktikum I			Leistungspunkte: 10
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verstehen den Zusammenhang von Kondition von Problemen und Gutartigkeit von Algorithmen. Sie lernen die Eigenschaften und die Arbeitsweise von numerischen Methoden der linearen Algebra und der linearen Optimierung kennen und können diese Methoden auf Probleme im Zusammenhang mit linearen Gleichungssystemen und linearen Optimierungsproblemen anwenden. Die Studentinnen und Studenten lernen, numerische Probleme und Effekte in der Numerischen Linearen Algebra zu entdecken, zu beheben und evtl. zu umgehen. Sie vertiefen ihre Programmierkenntnisse und erwerben die Kompetenz zur Erstellung eines Quellcodes mit Dokumentation.</p>			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Vorlesung Numerische Lineare Algebra Matrixnormen und die Kondition von Matrizen, Kondition linearer Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Komplexität und numerische Gutartigkeit, Householder Orthogonalisierung, Methode der kleinsten Quadrate, iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme, Gesamtschritt-, Einzelschritt- und Relaxationsverfahren, Rundungsfehlerverfahren, Simplexverfahren, Prädiktionierung.
MU	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt pro Woche)	Übung Numerische Lineare Algebra Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte
CP	<u>2 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 125 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	5 LP, Teilnahme; Bearbeitung von Praktikumsaufgaben (Themen siehe rechts; ca. 5 Praktikumsaufgaben, Bearbeitungszeit jeweils ca. 15 Stunden)	Projektpraktikum I Rundungsfehler, Kondition von Matrizen, Lösung linearer Gleichungssysteme, Methode der kleinsten Quadrate (Householder-Verfahren), lineare Optimierung, Implementation in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Python).
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (max. 180 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MD1: Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP)			Leistungspunkte: 7
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten erwerben unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen und Anforderungen der Schulform Integrierte Sekundarschule methodisch-didaktische Kompetenzen zu den Unterrichtsinhalten der Analysis und der Linearen Algebra/Analytischen Geometrie, insbesondere die Kompetenzen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schülerinnen und Schülern die schulisch relevanten Begriffe und Verfahren dieser Gebiete des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe II in geeigneten Lernsituationen zu vermitteln, - mit typischen Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern in diesen Gebieten umzugehen, - Modellierungskompetenzen durch zahlreiche Beispiele und Anwendungen der Analysis und der Linearen Algebra/ Analytischen Geometrie zu fördern, - horizontale und vertikale Vernetzungen herzustellen und in ihrem Unterricht sichtbar werden zu lassen. <p>Die Studentinnen und Studenten erkennen Probleme des Übergangs Schule-Hochschule und Möglichkeiten, diesen Problemen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe II vorzubeugen.</p> <p>Die Studentinnen und Studenten erwerben unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen und Anforderungen der Schulformen Integrierte Sekundarschule und Gymnasium Kompetenzen hinsichtlich der Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht, u. a. in Bezug auf den Einsatz von Unterrichtsmethoden im Fach Mathematik.</p> <p>Die Studentinnen und Studenten kennen Möglichkeiten der Komplexitäts- und Niveaudifferenzierung der Unterrichtsinhalte und können lernzieldifferenzierende didaktische Konzepte fachspezifisch anwenden. Sie lernen, bei der Unterrichtsgestaltung inklusionspädagogische Kenntnisse fachbezogen anzuwenden.</p> <p>Die Studentinnen und Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen sprachliche Anforderungen und können konkrete Sprachhandlungen des Fachunterrichts benennen. - können für den Fachunterricht die erforderlichen Sprachstrukturen erkennen und analysieren sowie zum Gegenstand fachdidaktischer Reflexion machen. - kennen Möglichkeiten der Implementierung von sowohl DaZ-spezifischen als auch generellen sprachbildenden Prinzipien im Fachunterricht und wenden diese in Unterrichtsentwürfen an. 			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Vorlesung Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie Curriculare Konzeptionen für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe II (speziell für die Gebiete der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra) mit den Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> • reelle Zahlen, Zahlenfolgen und Grenzwerte • Zugänge zum Ableitungsbegriff • Zugänge zum Integralbegriff und Integralrechnung • Funktionsuntersuchungen • Anwendungen und Modellbildungen in der Analysis • Algebraisierung geometrischer Sachverhalte und Geometrisierung algebraischer Sachverhalte • Sichtweisen auf den Vektorbegriff • Parameterdarstellungen und ihre Anwendungen in der Geometrie und darüber hinaus • funktionales Denken in der Analysis und in der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra

MU	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt alle 14 Tage)	Übung Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte, Bearbeiten schulmathematischer und im Zusammenhang damit fachdidaktischer Fragestellungen in Aufgaben
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme, Erstellung und Präsentation eines Vortrags (ca. 30 Minuten)	Vorbereitungsseminar auf das Unterrichtspraktikum <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunkte für Beobachtung und Auswertung von Unterricht; Anfertigung und Auswertung von Hospitationsprotokollen • Analyse der fachlichen Lerninhalte • Rahmenbedingungen des Unterrichts • Planung von Mathematikunterricht • Sozial- und Arbeitsformen im Mathematikunterricht • Medien im Mathematikunterricht • Erstellen eines Stundenentwurfes • Prozessplanung für den Mathematikunterricht • Leistungsbeurteilung
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MD2: Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik			Leistungspunkte: 5
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten vertiefen unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen und Anforderungen der Schulform Integrierte Sekundarschule ihre fachdidaktische Beurteilungs- und Handlungskompetenz, indem sie in ausgewählten Themenfeldern zu Inhalten, Zielsetzungen, Methoden und Medien für den Mathematikunterricht fachliche, didaktische und erziehungswissenschaftliche Aspekte sachgerecht integrieren. Zum Themengebiet „Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts“ können die Studentinnen und Studenten zwischen unterschiedlichen Angeboten und Lehrformen (Seminarveranstaltungen, Betriebspraktika, zusätzliche Lehrpraktika) wählen. Damit im Zusammenhang werden differenzierte Qualifikationsziele verfolgt, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förderung der diagnostischen Kompetenz der Studentinnen und Studenten und der Kompetenz, geeignete Interventionsmaßnahmen u.a. für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten im Fach Mathematik sowie für mathematisch besonders begabte Schülerinnen und Schüler zu planen und durchzuführen, - Erkennen der Bedeutung der Mathematik in der Wertschöpfungskette und Erlangen der Kompetenz, diese für Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht beispielhaft transparent werden zu lassen, - Medienkompetenz hinsichtlich der Verwendung technischer Hilfsmittel. <p>Die Studentinnen und Studenten kennen Möglichkeiten der Komplexitäts- und Niveaudifferenzierung der Unterrichtsinhalte und können lernzieldifferenzierende didaktische Konzepte fachspezifisch anwenden. Sie lernen, bei der Unterrichtsgestaltung inklusionspädagogische Kenntnisse fachbezogen anzuwenden.</p> <p>Im Rahmen der „Didaktik der Stochastik“ erwerben die Studentinnen und Studenten unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen und Anforderungen der Schulform Integrierte Sekundarschule die Kompetenzen, Schülerinnen und Schülern die schulisch relevanten Begriffe und Verfahren der Stochastik in geeigneten Lernsituationen zu vermitteln, mit typischen Schüler-Schwierigkeiten umzugehen, horizontalen Lerntransfer durch zahlreiche Beispiele und Anwendungen der Stochastik zu fördern sowie Beziehungen der Stochastik zu anderen Gebieten der Mathematik sichtbar und erlebbar zu machen.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul M1 (Stochastik), wenn das Modul MD2 im Zweiten Fach studiert wird</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme; Erstellung und Präsentation eines Vortrags (ca. 60 Minuten); schriftliche Ausarbeitung dazu (ca. 6 Seiten bzw. 12 000 – 15 000 Zeichen ohne Leerzeichen)	Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts Im Mittelpunkt steht die Vertiefung ausgewählter Themen der Didaktik des Mathematikunterrichts (schwerpunktmäßig der Sekundarstufe I). Im Zusammenhang damit stellt die Förderung der Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern an Übergängen zwischen verschiedenen Stufen im Bildungsgang (Grundschule, Sekundarstufe I, Sekundarstufe II) einen weiteren Schwerpunkt dar. Die Veranstaltungen werden geprägt vom Vortrag jeweils einer bzw. eines oder von höchstens zwei Studentinnen und/oder Studenten sowie von der anschließenden Diskussion; an der Diskussion sollen alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer mitwirken.
<i>oder</i>	<i>oder</i>	<i>oder</i>	<i>oder</i>
PR	25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung des Praktikums und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Absolvierung des Praktikums; Reflexion in Form eines Vortrags (ca. 45 Minuten) oder einer schriftlichen Ausarbeitung (ca. 6 Seiten bzw. 12 000 – 15 000 Zeichen ohne Leerzeichen)	Es können alternativ zu einer Seminarveranstaltung auch Lehr- oder Betriebspraktika, die zu einer fachlich bzw. fachdidaktisch fundierten oder praxisorientierten Erteilung von Mathematikunterricht beitragen, absolviert werden. Diese müssen mit einer Reflexion verbunden sein, die in Form eines Vortrags in einer begleitenden Seminarveranstaltung oder auch in Form einer schriftlichen Ausarbeitung erfolgen kann.

VL	<u>1 SWS</u> <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	1 LP, Teilnahme	Vorlesung Didaktik der Stochastik Curriculare Konzeptionen für den Stochastikunterricht unter dem Gesichtspunkt des kumulativen Aufbaus von Wissen und Können mit den Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der deskriptiven Statistik • Modellierung realer zufallsabhängiger Probleme u. a. aus dem Erfahrungsfeld der Schülerinnen und Schüler • Pfadregeln, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit • $k\sigma$-Intervalle, Wurzel-n-Gesetz bzw. $1/\text{Wurzel-n-Gesetz}$ zur Beschreibung der Gestalt der Verteilung der Anzahl der Erfolge bzw. der relativen Häufigkeit der Erfolge in Bernoulli-Ketten bei großem n • Erwartungswerte von Zufallsvariablen und das Konzept des fairen Spiels • Simulation zufälliger Vorgänge • Grundprinzipien des Testens und Schätzens, Signifikanzbegriff, Testen von Hypothesen an einfachen Beispielen (z.B. über die Erfolgswahrscheinlichkeit im Binomialmodell)
MU	<u>1 SWS</u> <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	1 LP, Teilnahme; schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben (in der Regel 1 Aufgabenblatt alle 14 Tage)	Übung Didaktik der Stochastik Vertiefen und Anwenden der in der Vorlesung vermittelten Inhalte, Bearbeiten schulmathematischer und im Zusammenhang damit fachdidaktischer Fragestellungen in Aufgaben
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (15 Minuten); Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul UP: Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters)			Leistungspunkte: 10
<p>Die Studentinnen und Studenten lernen unter besonderer Berücksichtigung der gemeinsamen und unterschiedlichen Anforderungen der beiden Schulformen Integrierte Sekundarschule und Gymnasium, Mathematikunterricht theoriegeleitet unter Beachtung aktueller fachdidaktischer und fachlicher Erkenntnisse sowie curricularer Vorgaben und inklusiver Ansätze zu konzipieren. Sie erproben ihr praktisches Handeln unter Anleitung am Lernort Schule und erfahren sich als Lehrerpersönlichkeit. Sie analysieren und reflektieren Kriterien geleitet den Unterricht und ziehen Schlussfolgerungen für zukünftige Unterrichtsplanungen. Sie nehmen am Schulleben teil und gestalten dieses mit.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP)“</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SPR	<p><u>210 Stunden</u></p> <p>115 Stunden Präsenzzeit in der Schule an mindestens drei Tagen pro Woche,</p> <p>95 Stunden Vor- und Nachbereitungszeit</p>	<p>7 LP</p> <p>mindestens 16 Unterrichtsstunden mit eigener Unterrichtstätigkeit, einschl. schriftlicher Planung (jeweils ca. vier Seiten bzw. 8000 Zeichen ohne Leerzeichen), davon mindestens 9 vollständige Unterrichtsstunden und weitere 7 vollständige Unterrichtsstunden oder Unterrichtsteile, entsprechend der erforderlichen fachdidaktischen Kompetenzentwicklung</p> <p>30 Hospitationen von Mathematikunterricht (à 45 Minuten), dabei Anfertigung von zwei Hospitationsprotokollen (jeweils ca. zwei Seiten bzw. 4000 Zeichen ohne Leerzeichen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung erziehungswissenschaftlicher, psychologischer, sozialwissenschaftlicher und fachdidaktischer Grundlagenkenntnisse in praktisches Handeln • Hospitationen im Fach und in verschiedenen Lerngruppen mit pädagogischen und fachdidaktischen Beobachtungsschwerpunkten • Reflexion der Hospitationen • Analyse der Situation in der zu unterrichtenden Lerngruppe • fachliche und didaktisch-methodische Planung und Vorbereitung von Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung fachdidaktischer Forschungsergebnisse und lernzieldifferenzierender Konzepte • angeleitete Durchführung eigenen Unterrichts • Planung, Durchführung und Auswertung eines schriftlichen Leistungstests • Reflexion des Unterrichts in Auswertungs- und Beratungsgesprächen mit den schulischen und universitären Betreuerinnen und Betreuern • Einblick in die Arbeitsprozesse und Organisation der zweiten Ausbildungsphase • Verfahren und Instrumente zur professionellen Weiterentwicklung • Teilnahme am Schulleben und dessen aktive Mitgestaltung (u.a. Teilnahme an schulischen Veranstaltungen, Sitzungen schulischer Gremien, Wandertagen und Exkursionen)

SE	<u>1 SWS</u> <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	1 LP, Teilnahme; Erstellung und Präsentation eines Vortrags (ca. 15 Minuten)	Nachbereitungsseminar zum Unterrichtspraktikum <ul style="list-style-type: none"> • Austausch der Erfahrungen im Unterrichtspraktikum auf der Grundlage der dort angefertigten Dokumentationen (z. B. über Unterrichtsverfahren) • Vertiefung ausgewählter Bereiche (z. B. Leistungsmessung und -bewertung)
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Portfolio, bestehend aus einer Zusammenstellung der im Unterrichtspraktikum erstellten Dokumentationen und einer schriftlichen Reflexion des UP (15 bis 20 Seiten bzw. 30 000 bis 40 000 Zeichen ohne Leerzeichen)	2 LP, Bestehen	Das Portfolio enthält folgende Bestandteile: <ul style="list-style-type: none"> • Konzeption einer Unterrichtsreihe mit fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Vorüberlegungen • Exemplarische Feinplanung einer Unterrichtsstunde • Reflexion des Unterrichtsverlaufs • Reflexion einer beobachteten Unterrichtsstunde unter einem fachdidaktischen Schwerpunkt • Reflexion eines durchgeführten Leistungstests • Reflexion der im Praxissemester gesammelten Erfahrungen
Dauer des Moduls	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester²		

² Das Modul wird (im Rahmen des Praxissemesters) überwiegend im Wintersemester studiert (von den 10 LP des Moduls entfallen 9,5 LP auf das Wintersemester). Jedoch beginnt das Praxissemester jährlich im September, also zu Ende des Sommersemesters, und 0,5 LP des Moduls entfallen auf das Sommersemester.

Modul MA: Masterarbeit		Leistungspunkte: 15	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Nachweis der Befähigung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten durch die Bearbeitung und schriftliche Darstellung einer Problemstellung aus dem Bereich der Mathematik bzw. der Fachdidaktik Mathematik.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss aller für den Studiengang vorgesehenen fachwissenschaftlichen Module im Fach Mathematik sowie bei fachdidaktischen Themen zusätzlich der Module MD1 und UP</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
	<p><u>450 Stunden</u> Masterarbeit Umfang bei einem fachmathematischen Thema in der Regel höchstens 30 Seiten (bei Nutzung eines üblichen mathematischen Formelsatzprogramms wie LaTeX in normaler Schriftgröße, d.h. ca. 11 Punkt) Umfang bei einem fachdidaktischen Thema in der Regel 50 bis 60 Seiten bzw. 100 000 bis 120 000 Zeichen ohne Leerzeichen Verteidigung: Vortrag (ca. 30 Minuten), Diskussion (max. 30 Minuten), einschließlich Vorbereitung</p>	15 LP, Bestehen	<p>Das Thema wird entweder aus einem der abgeschlossenen mathematischen Module oder aus der Fachdidaktik Mathematik gewählt.</p> <p>Die Bearbeitungszeit beträgt 13 Wochen.</p>
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Anlage 2: Idealtypischer Studienverlaufsplan³

Hier finden Sie eine Verteilung der Module auf die Semester, die einem idealtypischen, aber nicht verpflichtenden Studienverlauf entspricht. Ein Studium nach diesem Studienverlaufsplan ist nur möglich, wenn das Studium zum Wintersemester aufgenommen wird.

Erstes Fach Mathematik

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
siehe § 5 (b)	Fachlicher Wahlpflichtbereich nach § 5 (b)	10 LP, 6 SWS			
M3	Angewandte Mathematik II		5 LP, 3 SWS		
MD1	Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP)		7 LP, 5 SWS		
UP	Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters)		0,5 LP ⁴	9,5 LP	
MD2	Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik				5 LP, 4 SWS
Bildungswissenschaften		10 LP		11 LP	
Fach- und professionsbezogene Ergänzung					5 LP
Zweites Fach		10 LP	17,5 LP	9,5 LP	5 LP
	Masterarbeit				15 LP
LP je Semester		30 LP	30 LP	30 LP	30 LP

³ Das 1. Semester eignet sich besonders für ein Studium an einer Universität im Ausland. Zur Vereinfachung der Anrechnung der an der ausländischen Universität erbrachten Studienleistungen und Prüfungen wird der vorherige Abschluss eines Learning Agreements empfohlen.

⁴ 0,5 LP Anteil Praktikum im Sommersemester (September)

Zweites Fach Mathematik

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
M1	Stochastik	10 LP, 6 SWS			
M2	Angewandte Mathematik I		5 LP, 3 SWS		
M3	Angewandte Mathematik II		5 LP, 3 SWS		
MD1	Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP)		7 LP, 5 SWS		
UP	Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters)		0,5 LP ⁵	9,5 LP	
MD2	Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik				5 LP, 4 SWS
Erstes Fach		10 LP	12,5 LP	9,5 LP	5 LP
Bildungswissenschaften		10 LP		11 LP	
Fach- und professionsbezogene Ergänzung					5 LP
Masterarbeit					15 LP
LP je Semester		30 LP	30 LP	30 LP	30 LP

⁵ 0,5 LP Anteil Praktikum im Sommersemester (September)

Fachspezifische Prüfungsordnung für das lehramtsbezogene Masterstudium im Fach „Mathematik“ (Schwerpunkt Integrierte Sekundarschule)

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 3 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin in der Fassung vom 24. Oktober 2013 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 47/2013 vom 28. Oktober 2013) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät am 15. April 2015 die folgende Prüfungsordnung erlassen⁶:

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Modulabschlussprüfungen
- § 5 Masterarbeit
- § 6 Gesamtnoten, Abschlussnote
- § 7 Akademischer Grad
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Prüfungsordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für das lehramtsbezogene Masterstudium im Fach Mathematik (Schwerpunkt Integrierte Sekundarschule). Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Studienordnung für das lehramtsbezogene Masterstudium im Fach Mathematik (Schwerpunkt Integrierte Sekundarschule), der Studien- und Prüfungsordnung der Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung sowie der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung der Humboldt-Universität zu Berlin (ZSP-HU) in ihren jeweils geltenden Fassungen.

§ 2 Regelstudienzeit

Der lehramtsbezogene Masterstudiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern.

§ 3 Prüfungsausschuss

Für die Prüfungsangelegenheiten des lehramtsbezogenen Masterstudiums im Fach Mathematik ist der Prüfungsausschuss Mathematik zuständig.

§ 4 Modulabschlussprüfungen

(1) Modulabschlussprüfungen können über die in der ZSP-HU bestimmten Formen hinaus auch als

Präsentation eines Kurzprojektes abgenommen werden.

(2) Ein Kurzprojekt ist die selbstständige Bearbeitung eines mathematischen Problems oder die programmiertechnische Umsetzung eines mathematischen Verfahrens. Eine zugehörige Präsentation ist ein Vortrag zu einem Kurzprojekt.

(3) Mündliche Modulabschlussprüfungen werden in Anwesenheit einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers abgenommen, soweit nicht nach Maßgabe der ZSP-HU zwei Prüferinnen und Prüfer bestellt werden. Die Beisitzerin oder der Beisitzer beobachtet und protokolliert die Prüfung. Sie oder er beteiligt sich nicht am Prüfungsgespräch und der Bewertung.

§ 5 Masterarbeit

(1) Bestandene Masterarbeiten sind zu verteidigen.

(2) Bei der Berechnung der Note der Masterarbeit werden die Note für den schriftlichen Teil und die Note für die Verteidigung im Verhältnis 8 zu 2 gewichtet.

§ 6 Gesamtnoten, Abschlussnote

(1) Die Gesamtnote des Ersten Fachs wird aus den Noten der Modulabschlussprüfungen des fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Anteils, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet. Die Abschlussnote des lehramtsbezogenen Masterstudiengangs wird nach Maßgabe der ZSP-HU berechnet.

(2) Die Gesamtnote des Zweiten Fachs wird aus den Noten der Modulabschlussprüfungen der Fachwissenschaft und Fachdidaktik, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet.

(3) Modulabschlussprüfungen, die nicht benotet werden oder im Rahmen einer Anrechnung mangels vergleichbarer Notensysteme lediglich als „bestanden“ ausgewiesen werden, sowie die für die entsprechenden Module ausgewiesenen Leistungspunkte werden bei den Berechnungen nach Abs. 1 und 2 nicht berücksichtigt.

⁶ Die Universitätsleitung hat die Prüfungsordnung am 20. Juli 2015 bestätigt.

§ 7 Akademischer Grad

Wer den lehramtsbezogenen Masterstudiengang erfolgreich abgeschlossen hat, erlangt den akademischen Grad „Master of Education“ (abgekürzt „M.Ed.“).

§ 8 In-Kraft-Treten

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft.

(2) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studentinnen und Studenten, die ihr Studium nach dem In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung aufnehmen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel fortsetzen.

(3) Für Studentinnen und Studenten, die ihr Studium vor dem In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung aufgenommen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel fortgesetzt haben, gilt die Fachübergreifende Prüfungsordnung für das Masterstudium für das Lehramt (60 Studienpunkte) vom 9. Januar 2007 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 96/2007*), zuletzt geändert durch Satzung vom 30. August 2011 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 50/2011*), in Verbindung mit der fachspezifischen Anlage des Faches Mathematik vom 19. Dezember 2007 zur Fachübergreifenden Prüfungsordnung für das Masterstudium für das Lehramt (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 132/2007*), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. September 2011 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 33/2011*),

übergangsweise fort. Ab dem Wintersemester 2016/17 können sie alternativ diese Prüfungsordnung einschließlich der zugehörigen Studienordnung wählen. Die Wahl muss schriftlich gegenüber dem Prüfungsbüro erklärt werden und ist unwiderruflich. § 1 Satz 2 bleibt unberührt. Mit Ablauf des 30. September 2018 tritt die fachspezifische Anlage des Faches Mathematik vom 19. Dezember 2007 zur Fachübergreifenden Prüfungsordnung für das Masterstudium für das Lehramt (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 132/2007*), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. September 2011 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 33/2011*), außer Kraft. Das Studium wird dann auch von den in Satz 1 benannten Studentinnen und Studenten nach dieser Prüfungsordnung fortgeführt. Bisherige Leistungen werden entsprechend § 110 ZSP-HU berücksichtigt.

(4) Die in Abs. (3) festgelegte Frist kann im Einzelfall aufgrund besonderer persönlicher Lebensumstände der Studentin oder des Studenten verlängert werden. Die Entscheidung trifft der für das Erste Fach zuständige Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag. In diesen Fällen behält die fachspezifische Anlage des Faches Mathematik vom 19. Dezember 2007 zur Fachübergreifenden Prüfungsordnung für das Masterstudium für das Lehramt (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 132/2007*), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. September 2011 (*Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 33/2011*) ihre Gültigkeit bis zum Ende der Fristverlängerung.

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

Erstes Fach im lehramtsbezogenen Masterstudiengang (63 LP)

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Anteil (Pflichtbereich)⁷					
M3	Angewandte Mathematik II	5	keine	Präsentation (ca. 30 Minuten) eines Kurzprojekts	ja
MD1	Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP)	7	keine	Klausur (90 Minuten) oder mündl. Prüfung (20 Minuten)	ja
UP	Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters)	10	keine	Portfolio, bestehend aus einer Zusammenstellung der im Unterrichtspraktikum erstellten Dokumentationen und einer schriftlichen Reflexion des UP (15 bis 20 Seiten bzw. 30 000 bis 40 000 Zeichen ohne Leerzeichen)	ja
MD2	Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik	5	keine	Klausur (60 Minuten) oder mündl. Prüfung (15 Minuten)	ja
Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Anteil, fachlicher Wahlpflichtbereich⁸ (10 LP)					
MW1	Vertiefung ausgewählter Themen der Stochastik	10	keine	Klausur (120 Minuten) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)	ja
MW2	Differentialgeometrie von Kurven und Flächen	10	keine	Klausur (120 Minuten) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)	ja
MW3	Differentialgleichungen	10	keine	Klausur (120 Minuten) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)	ja
MW4	Algebra und Funktionentheorie	10	keine	Klausur (max. 180 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)	ja
MW5	Numerische Lineare Algebra und Projektpraktikum I	10	keine	Klausur (max. 180 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)	ja

⁷ Im Pflichtbereich sind alle Module zu absolvieren.

⁸ Im fachlichen Wahlpflichtbereich sind Module im Umfang von insgesamt 10 LP zu absolvieren. Diese können aus den Modulen MW1-MW5 oder aus den Modulen des fachlichen Wahlpflichtbereiches des Bachelorstudienganges Mathematik (Monostudiengang) oder aus den Modulen des fachlichen Wahlpflichtbereiches des Masterstudienganges Mathematik (Monostudiengang) der Humboldt-Universität zu Berlin gewählt werden. Für die Wahlpflichtmodule des Bachelorstudienganges (Monostudiengang) oder des Masterstudienganges (Monostudiengang) gelten die Regelungen der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung. Module bzw. vergleichbare Inhalte, die bereits im Erststudium absolviert wurden, sind von der Wahl ausgenommen.

Fach- oder professionsbezogene Ergänzung				
	In der fach- oder professionsbezogenen Ergänzung ist ein Modul aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer (überfachlicher Wahlpflichtbereich), zentraler Einrichtungen oder des eigenen Faches nach freier Wahl zu absolvieren.	5	Das Modul wird nach den Bestimmungen des jeweiligen Faches bzw. der zentralen Einrichtung abgeschlossen. Über die Berücksichtigung der Leistungen entscheidet der Prüfungsausschuss Mathematik.	Das Modul wird ohne Note berücksichtigt.
Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung				
Es sind die Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung im Umfang von insgesamt 21 LP gemäß Studien- und Prüfungsordnung für die Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung in der jeweils geltenden Fassung zu studieren.				

(2) Zweites Fach im lehramtsbezogenen Masterstudiengang (42 LP)

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Fachwissenschaft und Fachdidaktik					
M1	Stochastik	10	Übungsschein Stochastik	Klausur (120 Minuten) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)	ja
M2	Angewandte Mathematik I	5	Übungsschein Angewandte Mathematik I	Klausur (60 Minuten)	ja
M3	Angewandte Mathematik II	5	keine	Präsentation (ca. 30 Minuten) eines Kurzprojekts	ja
MD1	Didaktik der Analysis und der Analytischen Geometrie/ Linearen Algebra und Planung, Gestaltung und Analyse von Mathematikunterricht (Vorbereitung UP)	7	keine	Klausur (90 Minuten) oder mündl. Prüfung (20 Minuten)	ja
UP	Unterrichtspraktikum (Bestandteil des Praxissemesters)	10	keine	Portfolio, bestehend aus einer Zusammenstellung der im Unterrichtspraktikum erstellten Dokumentationen und einer schriftlichen Reflexion des UP (15 bis 20 Seiten bzw. 30 000 bis 40 000 Zeichen ohne Leerzeichen)	ja
MD2	Ausgewählte Kapitel des Mathematikunterrichts und Didaktik der Stochastik	5	keine	Klausur (60 Minuten) oder mündl. Prüfung (15 Minuten)	ja

(3) Masterarbeit

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
MA	Masterarbeit	15	Abschluss aller für den Studiengang vorgesehenen fachwissenschaftlichen Module im Fach Mathematik sowie bei fachdidaktischen Themen zusätzlich der Module MD1 und UP	Bearbeitungszeit 13 Wochen; Umfang bei einem fachmathematischen Thema in der Regel höchstens 30 Seiten (bei Nutzung eines üblichen mathematischen Formelsatzprogramms wie LaTeX in normaler Schriftgröße, d.h. ca. 11 Punkt) Umfang bei einem fachdidaktischen Thema in der Regel 50 bis 60 Seiten bzw. 100 000 bis 120 000 Zeichen ohne Leerzeichen Verteidigung: Vortrag (ca. 30 Minuten), Diskussion (max. 30 Minuten)	ja

(4) Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere Masterstudiengänge

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
M2	Angewandte Mathematik I	5	Übungsschein Angewandte Mathematik I	Klausur (60 Minuten)	nein
M3	Angewandte Mathematik II	5	keine	Präsentation (ca. 30 Minuten) eines Kurzprojekts	nein