

**Prüfungs- und Studienordnung  
für den Teilstudiengang Mathematik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien  
an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

Vom 1. August 2016

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 1 und § 39 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18), geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 22. Juni 2012 (GVOBl. M-V S. 208, 211), erlässt die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald für den Teilstudiengang Mathematik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien die folgende Prüfungs- und Studienordnung als Satzung:

**Inhaltsverzeichnis**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Zweck von Studium und Prüfung
- § 3 Module
- § 4 Modulprüfungen
- § 5 Inkrafttreten

Anlage A: Musterstudienplan

Anlage B: Modulbeschreibungen

**§ 1\***  
**Geltungsbereich**

Diese Prüfungs- und Studienordnung regelt das Studium und das Prüfungsverfahren im Teilstudiengang Mathematik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien. Dieser Studiengang stellt einen Studiengang im Sinne von § 2 der Gemeinsamen Prüfungs- und Studienordnung für die Lehramtsstudiengänge an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (GPS LA) vom 12. November 2012 dar. Für alle in der vorliegenden Ordnung nicht geregelten Studien- und Prüfungsangelegenheiten gelten die GPS LA, die Rahmenprüfungsordnung der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (RPO) vom 31. Januar 2012 (Mittl. bl. BM M-V 2012 S. 394) in der jeweils geltenden Fassung, sowie die Lehrerprüfungsverordnung (LehPrVO M-V) vom 16. Juli 2012 (GVOBl. M-V 2012 S. 313) unmittelbar.

**§ 2**  
**Zweck von Studium und Prüfung**

(1) Anliegen der Ausbildung im Lehramt Mathematik ist eine berufsbefähigende fachwissenschaftliche und praxisorientierte fachdidaktische Vorbereitung für das Lehramt an Gymnasien.

---

\* Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Ordnung beziehen sich in gleicher Weise auf alle Personen bzw. Funktionsträger, unabhängig von ihrem Geschlecht.

(2) Studiengegenstände sind die Arithmetik und Algebra, die Geometrie, die Lineare Algebra, die Analysis, die Stochastik, einschließlich der Statistik, und Themen aus der angewandten Mathematik.

(3) Die Studierenden können am Ende ihres Studiums:

- mathematische Sachverhalte in adäquater mündlicher und schriftlicher Ausdrucksfähigkeit darstellen,
- beim Vermuten und Beweisen mathematischer Aussagen fremde Argumente überprüfen und eigene Argumentationsketten aufbauen,
- den allgemein bildenden Gehalt und die gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik begründen,
- fachdidaktische Konzepte und empirische Befunde mathematikbezogener Lehr-Lern-Forschung nutzen, um Denkwege und Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu analysieren,
- neue Medien und geeignete Software fachkompetent im Unterricht einsetzen.

### § 3 Module

(1) Es werden in der Fachwissenschaft folgende Module studiert:

<b>Modul</b>	<b>Dauer (Semester)</b>	<b>Arbeits- belastung (Stunden)</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
<b>M 1</b> Lineare Algebra und analytische Geometrie	2	540	18
<b>M 2</b> Einführung in die Informatik	1	180	6
<b>M 3</b> Analysis	2	540	18
<b>M 4</b> Praktische Mathematik	1	180	6
<b>M 5</b> Gewöhnliche Differentialgleichungen	1	150	5
<b>M 6</b> Algebra und Zahlentheorie für LAG	1	270	9
<b>M 7</b> Stochastik für LAG	1	270	9
<b>M 8</b> Statistik für LAG	1	270	9
<b>M 9</b> Geometrie für LAG	1	270	9
<b>M 10</b> Wahlmodul	1	180	6
Prüfungsmodul (Fachwissenschaft und Fachdidaktik)	1	300	10
<b>Summe</b>		<b>3150</b>	<b>105</b>

(2) Im Wahlmodul ist je nach Verfügbarkeit eine der folgenden Veranstaltungen aus dem folgenden Angebot zu belegen: Funktionentheorie, Nichtlineare Optimierung, Computergraphik, Spieltheorie, Diskrete Optimierung, Graphentheorie, Finanzmathematik, Numerik I, Numerik Grundpraktikum, Mathematische Logik.

(3) Es werden in der Fachdidaktik folgende Module studiert:

<b>Modul</b>	<b>Dauer (Semester)</b>	<b>Arbeits- belastung (Stunden)</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
<b>M 11</b> Basismodul Mathematikdidaktik	1	150	5
<b>M 12</b> Praxismodul Mathematikdidaktik	1	150	5
<b>M 13</b> Aufbaumodul Mathematikdidaktik	1	150	5
<b>Summe</b>		<b>450</b>	<b>15</b>

(4) Die Qualifikationsziele der einzelnen Module ergeben sich aus der Anlage B.

(5) Lehrveranstaltungen können in deutscher oder englischer Sprache gehalten werden.

#### § 4 Modulprüfungen

(1) In den Modulen der Fachwissenschaft sind die folgenden Prüfungsleistungen zu folgenden Regelprüfungsterminen zu erbringen:

<b>Modul</b>	<b>Prüfungsleistung (Art und Umfang, * = Prüfungsleistung ist unbenotet)</b>	<b>Regel- prüfungs- termin (Semester)</b>
<b>M 1</b> Lineare Algebra und analytische Geometrie	2 Übungsscheine* 1 mündliche Prüfung/Klausur	1 und 2 2
<b>M 2</b> Einführung in die Informatik	1 Klausur (120 Min.)/mündliche Prüfung	1
<b>M 3</b> Analysis	2 Übungsscheine* 1 mündliche Prüfung/Klausur	3 und 4 4
<b>M 4</b> Praktische Mathematik	1 Übungsschein* 1 Referat*	4
<b>M 5</b> Gewöhnliche Differentialgleichungen	1 Übungsschein* 1 mündliche Prüfung/Klausur	5
<b>M 6</b> Algebra und Zahlentheorie für LAG	1 Übungsschein* 1 mündliche Prüfung/Klausur	6
<b>M 7</b> Stochastik für LAG	1 Übungsschein* 1 mündliche Prüfung/Klausur	7
<b>M 8</b> Statistik für LAG	1 Übungsschein* 1 mündliche Prüfung/Klausur	8
<b>M 9</b> Geometrie für LAG	1 Übungsschein* 1 mündliche Prüfung/Klausur	9
<b>M 10</b> Wahlmodul	1 mündliche Prüfung/Klausur/ggf. 1 Übungsschein* (siehe Modulbeschreibung)	9
Prüfungsmodul (Fachwissenschaft und Fachdidaktik)		10

(2) In den Modulen der Fachdidaktik sind die folgenden Prüfungsleistungen zu folgenden Regelprüfungsterminen zu erbringen:

<b>Modul</b>	<b>Prüfungsleistung (Art und Umfang)</b>	<b>Regelprüfungstermin (Semester)</b>
<b>M 11</b> Basismodul Mathematikdidaktik	Klausur	3
<b>M 12</b> Praxismodul Mathematikdidaktik	Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsstunden (12 bis 16 Seiten)*	5
<b>M 13</b> Aufbaumodul Mathematikdidaktik	2 Referate	7

(3) Die Modulprüfungen werden in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfungsleistung, einer- wenn in Absatz 1 nicht anders geregelt- 90-minütigen Klausur oder eines 60-minütigen Referates (Seminare) abgelegt. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.

(4) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, muss jede mit mindestens „ausreichend“ (4,0) oder als „bestanden“ bewertet werden. Nicht bestandene Prüfungsleistungen lassen bestandene Prüfungsleistungen unberührt.

(5) Soweit eine Wahl zwischen zwei Prüfungsleistungen (mündliche Prüfung oder Klausur) besteht, wird sie vom Prüfer in der ersten Vorlesungswoche getroffen. Erfolgt die Festlegung nicht oder nicht innerhalb der Frist, gilt die jeweils in den Absätzen (1) und (2) zuerst genannte Prüfungsform.

(6) Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den in der Anlage B formulierten Modulbeschreibungen.

(7) Mündliche Prüfungen werden von einem Prüfer in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzers abgenommen. Klausuren und sonstige Prüfungsleistungen werden von einem Prüfer, im letzten Wiederholungsversuch von zwei Prüfern bewertet.

(8) Die Noten der Fachmodule gehen folgendermaßen in die Fachnote ein:

- Von den Modulen M1 und M3 geht die bessere Note mit dem Gewicht 1 ein.
- Von den Modulen M6, M7, M8 und M9 gehen die drei besten Noten mit dem Gewicht 1 ein.
- Das Modul M10 geht mit dem Gewicht 1 ein.
- Das Modul M5 geht mit Gewicht 4/5 ein.

Die Noten der Didaktikmodule M11 und M13 gehen mit dem Gewicht 1 in die Fachnote ein.

(9) Prüfungen zu englischsprachigen Modulen können mit Zustimmung von Prüfer und Prüfling auch in englischer Sprache abgehalten werden.

**§ 5**  
**Inkrafttreten**

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2016 in Kraft.

(2) § 10 GPS LA gilt entsprechend.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Senats vom 20. Juli 2016, der Genehmigung der Rektorin vom 1. August 2016 sowie im Benehmen mit dem Zentrum für Lehrerbildung vom 25. Juli 2016 gemäß § 4 Absatz 4 Satz 1 LehbildG M-V.

Greifswald, den 01.08.2016

**Die Rektorin**  
**der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**  
**Universitätsprofessorin Dr. Johanna Eleonore Weber**

Veröffentlichungsvermerk: Hochschulöffentlich bekannt gemacht am 13.06.2017

## Anlage A: Musterstudienplan LA Gymnasium Mathematik

### Umfang der Prüfungsleistungen:

Übungsschein: Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.

Klausur: 90 Minuten falls nicht anders angegeben

Mündliche Prüfung: 30 Minuten

Seminar Referat: 60 Minuten


<u>1. Sem</u> <b>WiSe</b>	<b>M 1 Lineare Algebra und analytische Geometrie</b> V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein	<b>M 2 Einführung in die Informatik</b> V 30/Ü 30 PL: 1 mündliche Prüfung/Klausur (120 Min.) <b>6 LP</b>	
<u>2. Sem</u> <b>SoSe</b>	V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>18 LP</b>		
<u>3. Sem</u> <b>WiSe</b>	<b>M 3 Analysis</b> V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein		<b>M 11 Basismodul Mathematikdidaktik</b> V 30/S 30 PL: Klausur <b>5 LP</b>
<u>4. Sem</u> <b>SoSe</b>	V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>18 LP</b>	<b>M4 Praktische Mathematik</b> Ü 30/S 30 PL: 1 Übungsschein 1 Referat <b>6 LP</b>	
<u>5. Sem</u> <b>WiSe</b>	<b>M 5 Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> V 30/Ü 15 PL: 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>5 LP</b>		<b>M12 Praxismodul Mathematikdidaktik</b> S 15/SPÜ 30 PL: Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsstunden (12 bis 16 Seiten) <b>5 LP</b>
<u>6. Sem</u> <b>SoSe</b>	<b>M 6 Algebra und Zahlentheorie für LAG</b> V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>9 LP</b>		
<u>7. Sem</u> <b>WiSe</b>	<b>M 7 Stochastik für LAG</b> V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>9 LP</b>		<b>M13 Aufbaumodul Mathematikdidaktik</b> S 30/S 30 PL: 2 Referate <b>5 LP</b>
<u>8. Sem</u> <b>SoSe</b>	<b>M 8 Statistik für LAG</b> V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>9 LP</b>		<b>Schulpraktikum II</b> Praktikum 8 Wochen Begleitseminar S 15
<u>9. Sem</u> <b>WiSe</b>	<b>M 9 Geometrie für LAG</b> V 60/Ü 30 PL: 1 Übungsschein 1 mündliche Prüfung/Klausur <b>9 LP</b>	<b>M 10 Wahlmodul</b> V 60 PL: mündliche Prüfung/Klausur <b>6 LP</b>	
<u>10. Sem</u> <b>SoSe</b>	<b>Prüfungssemester</b> <b>10 LP</b>		

SWS – Semesterwochenstunden

V – Vorlesung

S – Seminar

Ü – Übung

 Module über 2 Semester

Workload (z. B. 30/45) – Kontaktzeit/Selbststudium

WiSe – Wintersemester

SoSe – Sommersemester

PL – Prüfungsleistung

LP – Leistungspunkte

ERNST-MORITZ-ARNDT-UNIVERSITÄT GREIFSWALD  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT  
Institut für Mathematik und Informatik

**Modulkatalog**  
**für den Teilstudiengang**  
**Mathematik im Lehramt an Gymnasien**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule Fachwissenschaft</b>	<b>3</b>
M1: Lineare Algebra und Analytische Geometrie . . . . .	4
M2: Einführung in die Informatik . . . . .	6
M3: Analysis . . . . .	7
M4: Praktische Mathematik . . . . .	8
M5: Gewöhnliche Differentialgleichungen . . . . .	10
M6: Algebra und Zahlentheorie für LAG . . . . .	11
M7: Stochastik für LAG . . . . .	12
M8: Statistik für LAG . . . . .	13
M9: Geometrie für LAG . . . . .	14
<b>Wahlmodule Fachwissenschaft M10</b>	<b>15</b>
Funktionentheorie . . . . .	16
Nichtlineare Optimierung . . . . .	18
Computergrafik . . . . .	19
Spieltheorie . . . . .	20
Diskrete Optimierung . . . . .	21
Graphentheorie . . . . .	22
Finanz- und Versicherungsmathematik . . . . .	23
Numerik I . . . . .	24
Numerik Grundpraktikum . . . . .	25
Mathematische Logik . . . . .	26
<b>Pflichtmodule Didaktik</b>	<b>27</b>
M11: Basismodul Mathematikdidaktik . . . . .	28
M12: Praxismodul Mathematikdidaktik . . . . .	29
M13: Aufbaumodul Mathematikdidaktik . . . . .	30

## Umfang der Prüfungsleistungen:

Übungsschein: Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.

Klausur: 90 Minuten; Ausnahme: M2 Einführung in die Informatik: 120 Minuten

Mündliche Prüfung: 30 Minuten

Seminar Referat: 60 Minuten



# **Pflichtmodule Fachwissenschaft**

<b>Modul M1: Lineare Algebra und Analytische Geometrie</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis und Beherrschung grundlegender Prinzipien algebraischer Strukturen und deren Anwendung auf einfache mathematische Fragestellungen,</li> <li>– Beherrschung von mathematischem Basiswissen als Grundlage des gesamten weiteren Studiums,</li> <li>– Befähigung zu mathematischen Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition, Aneignung der Fähigkeit, formal und verständlich zu begründen, Schulung des Abstraktionsvermögens, Einsicht in den axiomatischen Aufbau mathematischer Fachgebiete anhand durchsichtiger Strukturen),</li> <li>– Kenntnisse über den strukturellen Aufbau der Mathematik,</li> <li>– Befähigung zur Erkennung der Zusammenhänge zwischen abstrakten mathematischen Theorien und konkreten Beispielen,</li> <li>– Befähigung zur Anwendung des Erlernten für praktische Fragestellungen,</li> <li>– Bereitschaft zur Diskussion und zum gemeinsamen Erarbeiten von Ergebnissen und Kommunikationsfähigkeit durch freie Rede vor einem Publikum.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gruppen und Körper, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Basis und Dimension, Determinanten, Skalarprodukte, euklidische und unitäre Vektorräume, Länge von Vektoren, Winkel, Orthogonalität, Diagonalisierbarkeit, charakteristisches Polynom, Minimalpolynom, Eigenwerte, symmetrische und hermitesche Matrizen, Satz von der Hauptachsentransformation, nilpotente Matrizen, Jordansche Normalform, normale Matrizen, Normalform orthogonaler Matrizen, Exponential einer Matrix, Anwendungen Markov-Ketten, lineare Differentialgleichungen, affine Geometrie, affine und euklidische Punkträume, Kegelschnitte, Tensorprodukte von Vektorräumen, Kodierungstheorie, Satz von Perron-Frobenius</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (8 SWS) und Übung (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt der beiden Übungsscheine legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	2 Sem., jeweils 4+2 SWS im WS und SoSe, beginnend jährlich im WS
Regelprüfungstermin	Übung 1: 1. Sem., Übung 2: 2. Sem., Modulprüfung: 2. Sem
Arbeitsaufwand in h	540 (Vorlesung: 120, Übung: 60, Selbststudium: 360)
Leistungspunkte (LP)	18
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen, Professur Algebraische Methoden der Analysis

<b>Modul M2: Einführung in die Informatik</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– grundlegende Fähigkeiten zum Einsatz von informationsverarbeitenden Systemen sowie Standardanwendungen und -werkzeugen,</li> <li>– Kenntnisse zu den Möglichkeiten, Grenzen und Risiken.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau eines Rechners</li> <li>– Umgang mit Standardsoftware (Tabellenkalkulation, Erstellung von Präsentationen und Grafiken, Bildbearbeitung)</li> <li>– Umgang mit grundlegenden Werkzeugen unter Linux</li> <li>– Grundlagen von Netzwerken</li> <li>– Grundlagen zu Textsatz mit LaTeX und HTML, XML</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse zum Umgang mit dem Computer (Textverarbeitung, Web-Browser, e-Mail)
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	1. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 30, Übung: 30, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Professuren Informatik

<b>Modul M3: Analysis</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beherrschung der Grundbegriffe der Analysis einer und mehrerer Veränderlicher als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlichen Studien, insbesondere Befähigung zur sicheren Differentiation, zur Berechnung einfacher mehrdimensionaler Integrale sowie einfacher Kurven- und Flächenintegrale,</li> <li>– Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formale Begründung, mathematische Begriffsbildung, sichere Beherrschung verschiedener Beweistechniken),</li> <li>– grundlegendes Verständnis für die praktische Relevanz von mathematischen Modellen,</li> <li>– Befähigung zur Vermittlung elementarer mathematischer Sachverhalte sowie Schulung der Team- und Kommunikationsfähigkeit durch die Übungen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Axiomatik der reellen Zahlen und elementaren Funktionen</li> <li>– Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>– Metrische Räume, Banachscher Fixpunktsatz</li> <li>– Differential- und Integralrechnung von Funktionen in einer oder mehreren Variablen</li> <li>– Grundbegriffe der Vektoranalysis, Integrale über Kurven und Flächen, Satz von Stokes</li> <li>– analytische Behandlung von einfachen Modellen für physikalische und biologische Prozesse</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (8 SWS) und Übung (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt der beiden Übungsscheine legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	2 Sem., jeweils 4+2 SWS im WS und SoSe, beginnend jährlich im WS
Regelprüfungstermin	Übung 1: 3. Sem., Übung 2: 4. Sem., Modulprüfung: 4. Sem
Arbeitsaufwand in h	540 (Vorlesung: 120, Übung: 60, Selbststudium: 360)
Leistungspunkte (LP)	18
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Professur Analysis

<b>Modul M4: Praktische Mathematik</b>	
Qualifikationsziele	<p>CAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Befähigung zur Lösung von Standardaufgaben (Faktorisierung, Nullstellenberechnung, Termvereinfachung, Differentiation/Integration) mit Hilfe von Computeralgebrasystemen,</li> <li>– Befähigung zur Erstellung von einfachen Programmen in Computeralgebrasystemen,</li> <li>– Befähigung zur Analyse und Bearbeitung komplexer, praktischer Aufgabenstellungen.</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Befähigung zur selbständigen Beschäftigung mit einem mathematischen Thema,</li> <li>– Befähigung, einen strukturierten, effizienten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten,</li> <li>– Kompetenzen in der Diskussionsführung.</li> </ul>
Inhalte	<p>CAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzung von Computeralgebrasystemen zur Lösung von Standardaufgaben wie: Faktorisierung, Nullstellenbestimmung, Termvereinfachung, Differenzieren/Integrieren</li> <li>– Erstellung einfacher Programme in einem Computeralgebrasystem</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ergänzende Themen aus der Analysis und der linearen Algebra, aufbauend auf den Vorlesungen Lineare Algebra und analytische Geometrie I, II und Analysis I</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Übung (2 SWS) und Seminar (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Lineare Algebra und analytische Geometrie sowie Analysis I
Modulprüfung	Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines zu CAS legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten. Im Seminar besteht die Prüfungsleistung aus einem Referat.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im SoSe
Regelprüfungstermin	4. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Übung: 30, Seminar: 30, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6

Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Professuren Mathematik und Informatik

<b>Modul M5: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse über die Lösbarkeit gewöhnlicher Differentialgleichungen,</li> <li>– Befähigung zur Lösung spezieller Typen von Differentialgleichungen,</li> <li>– Beherrschung von einfachen Problemen aus der Physik, Biologie und Technik, die sich durch gewöhnliche Differentialgleichungen beschreiben lassen,</li> <li>– Befähigung zur Analyse von dynamischen Prozessen und Verständnis für deren praktische Bedeutung,</li> <li>– Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe, Definition, Anfangswertproblem, autonome Differentialgleichungen</li> <li>– Lösungstheorie: Existenz- und Eindeutigkeit einer Lösung, Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen</li> <li>– lineare Differentialgleichungssysteme: Grundlagen, Beziehung zwischen homogener und inhomogener Gleichung, Exponential von Matrizen, Wronski-Determinante</li> <li>– Differentialgleichungs-Modelle von dynamischen Prozessen aus Physik und Biologie</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheins legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	5. Sem.
Arbeitsaufwand in h	150 (Vorlesung: 30, Übung: 15, Selbststudium: 105)
Leistungspunkte (LP)	5
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Professur Analysis



<b>Modul M6: Algebra und Zahlentheorie für LAG</b>	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beherrschen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens,</li> <li>– haben einen mathematisch präzisen und anschaulich sicheren Umgang mit Begriffen wie: Äquivalenzrelation, Gruppe, Ring, Körper, Körpererweiterung, Konstruktion mit Zirkel und Lineal,</li> <li>– sind mit grundlegenden Aussagen und Methoden der Algebra und Zahlentheorie vertraut wie: Kongruenzrechnung, Teilbarkeit, Eulersche <math>q</math>-Funktion, Struktur und Konstruktion von Gruppen und Körpern, insbesondere endlichen Körpern,</li> <li>– sind imstande, mathematische Methoden aus der Algebra und Zahlentheorie zur Lösung von verschiedenen Problemen und Fragestellungen einzusetzen. Insbesondere nutzen sie die Algebraisierung von geometrischen Konstruktionen zur Lösung der berühmten antiken Konstruktionsprobleme,</li> <li>– wenden Kenntnisse der Zahlentheorie an, um moderne Methoden der Kryptologie zu verstehen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gruppentheorie</li> <li>– Körper und Ringe</li> <li>– Zahlentheorie (Teilbarkeit, Primzahlen)</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Lineare Algebra und analytische Geometrie
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im SoSe
Regelprüfungstermin	6. Sem.
Arbeitsaufwand in h	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
Leistungspunkte (LP)	9
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik

<b>Modul M7: Stochastik für LAG</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis für die grundlegenden Fragestellungen der Stochastik,</li> <li>– sichere Beherrschung von Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten,</li> <li>– Kenntnisse von wichtigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen,</li> <li>– Kompetenz zur Formulierung geeigneter, auch mehrstufiger, stochastischer Modelle in vielfältigen Anwendungssituationen,</li> <li>– Beherrschung der Grundlagen für das Modul Statistik für LAG, für die Wahlpflichtmodule Spieltheorie sowie Finanz- und Versicherungsmathematik.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wahrscheinlichkeitsräume, abhängige und unabhängige Ereignisse</li> <li>– Laplace-Räume und kombinatorische Methoden zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten</li> <li>– bedingte Wahrscheinlichkeiten und der Satz von Bayes</li> <li>– Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsfunktionen und Dichten</li> <li>– Erwartungswert, Varianz und Quantile bei stetigen und diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>– Kovarianz, Korrelation und bedingte Erwartungen</li> <li>– Gesetz der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz</li> <li>– Einführung in Markov-Ketten</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, II, Lineare Algebra I
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	7. Sem.
Arbeitsaufwand in h	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
Leistungspunkte (LP)	9
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik

<b>Modul M8: Statistik für LAG</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis für die grundlegenden Fragestellungen der Statistik,</li> <li>– Beherrschung, Interpretation und kritische Einordnung von Standardschätz- und Testverfahren,</li> <li>– Befähigung zur Konstruktion von Schätzern und Tests in einfachen statistischen Modellen,</li> <li>– Fähigkeit zur Findung geeigneter statistischer Modelle in vielfältigen Anwendungssituationen,</li> <li>– Kompetenz zur Lösung statistischer Probleme mit Hilfe von Software.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– deskriptive Statistik und grafische Darstellung von Datensätzen</li> <li>– Nominal-, Ordinal-, Kardinalskalen und metrische Skalen</li> <li>– verschiedene Lage- und Streuungsparameter, ihre Vor- und Nachteile</li> <li>– Statistische Modellierung und Verteilungsannahmen</li> <li>– Punktschätzer, Konfidenzbereiche, statistische Tests</li> <li>– Fehlinterpretationen statistischer Verfahren und ihre Vermeidung</li> <li>– multiples Testen und Korrekturverfahren</li> <li>– Kontingenztafeln, lineare Regression</li> <li>– Planung statistischer Erhebungen</li> <li>– stochastische Simulationen und computergestützte statistische Auswertungen</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, II, Lineare Algebra I, Stochastik
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im SoSe
Regelprüfungstermin	8. Sem.
Arbeitsaufwand in h	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
Leistungspunkte (LP)	9
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik

<b>Modul M9: Geometrie für LAG</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beherrschung der Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens,</li> <li>– Steigerung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten und der Raumvorstellung,</li> <li>– Verständnis elementargeometrischer Konzepte von einem höheren Standpunkt aus,</li> <li>– Beherrschung einer durch geometrische Ideen geprägten Argumentationsweise.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Euklidische Geometrie in der Ebene: Strahlensätze, Sätze über Winkel am Kreis und andere Grundlagen zur ebenen Geometrie, Sätze am Kreis, besondere Punkte im Dreieck, Eulersche Gerade und Feuerbachscher Kreis, Inversion am Kreis, Symmetrien der Ebene und des Raumes, Ornamentgruppen, kristallographische Raumgruppen</li> <li>– Einführung in den axiomatische Aufbau der Elementargeometrie, Modelle der ebenen Geometrie (hyperbolischen Ebene, sphärische Geometrie, projektive Ebene)</li> <li>– Kurven in der Ebene</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	9. Sem
Arbeitsaufwand in h	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
Leistungspunkte (LP)	9
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik

# **Wahlmodule Fachwissenschaft M10**

<b>Modul Funktionentheorie</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beherrschung einer eleganten mathematischen Theorie,</li> <li>– Kenntnisse über die Anwendung komplex-analytischer Methoden zur Lösung von Problemen der reellen Analysis,</li> <li>– vertieftes Verständnis für die elementaren Funktionen durch die Sicht der komplexen Analysis,</li> <li>– erweitertes Verständnis für den Aufbau und die Methodik der Mathematik, anhand der geschichtlichen Entwicklung dieses mathematischen Gebietes,</li> <li>– Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),</li> <li>– Befähigung zur mündlichen Kommunikation und wissenschaftlichen Diskussion.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, holomorphe Funktionen</li> <li>– Potenzreihen, analytische Funktionen</li> <li>– komplexe Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformel</li> <li>– Potenzreihenentwicklung, Singularitäten, Laurententwicklung, meromorphe Funktionen</li> <li>– Residuensatz und seine Anwendungen</li> <li>– Weierstraßscher Produktsatz, Satz von Mittag-Leffler</li> <li>– elliptische Funktionen</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, II; Lineare Algebra und Analytische Geometrie I, II
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheins legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS gerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul

Verantwortlicher	Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen
------------------	---

<b>Modul Nichtlineare Optimierung</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– grundlegende Kenntnisse der Optimierungstheorie,</li> <li>– Fähigkeiten zur numerischen Lösung von Optimierungsproblemen,</li> <li>– Verständnis für die Relevanz von Optimierungsaufgaben für zahlreiche praktische Fragestellungen,</li> <li>– Kompetenzen in der Klassifikation konkreter Aufgaben und der geeigneten Methodenwahl.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Notwendige und hinreichende Bedingungen zur Lösung von unbeschränkten und beschränkten, nichtlinearen Optimierungsproblemen (Karush-Kuhn-Tucker Theorie)</li> <li>– Methoden zur numerischen Lösung von entsprechenden, glatten Problemen</li> <li>– Abstiegsverfahren</li> <li>– Trust-Region-Verfahren</li> <li>– Penalty-Verfahren</li> <li>– Aktive-Mengen-Strategie und SQP-Verfahren</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, II; Lineare Algebra I, II; Optimierung
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung



<b>Modul Computergrafik</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis für die im Kontext der grafischen Darstellung auftretenden Problemstellungen,</li> <li>– Befähigung zur Lösung entsprechender Probleme mit aktuellen Systemen,</li> <li>– vertiefte praktische Kompetenzen in der Bearbeitung von Programmieraufgaben unter Verwendung von OpenGL (Übung).</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rasterung im 2D</li> <li>– Transformationen im 3D und Viewing</li> <li>– Hidden Surface Removal</li> <li>– Modellierung von Farbe und Licht</li> <li>– Shading und Texturen</li> <li>– Polygonale Netze</li> <li>– Visualisierung</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Algorithmen und Programmierung, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Praxis des Programmierens
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheins legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS gerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 30, Übung: 30, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professuren Informatik

<b>Modul Spieltheorie</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Befähigung zu strategischem Denken und zur Formulierung von Gegensätzen von Interessen,</li> <li>– Beherrschung der Lösungsansätze,</li> <li>– Verständnis für die Struktur von Konfliktsituationen und deren mathematische Modellierung anhand von Problemen aus Politik, Wirtschaft und Alltag,</li> <li>– Kenntnis der neueren Ansätze der evolutionären und dynamischen Spieltheorie im Zusammenhang und Gegensatz mit klassischen Lösungskonzepten,</li> <li>– Verständnis für die Komplexität und Vielfältigkeit der Varianten bei Mehrpersonenspielen,</li> <li>– Beherrschung einfacher Ansätze wie Kern und Shapley-Index,</li> <li>– Vertiefte Kenntnisse in Stochastik, Analysis und Optimierung durch neue Anwendungen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lösung kombinatorischer Spiele</li> <li>– Klassische Zwei-Personen Matrix-Spiele, reine und gemischte Strategien</li> <li>– Minimax-Lösung und Nash-Gleichgewicht, Existenzsätze</li> <li>– Evolutionäre Spieltheorie, evolutionär stabile Gleichgewichte</li> <li>– Dynamische Modellierung von Spielen</li> <li>– Mehrpersonenspiele, Koalitionsbildung, Kern, Shapley-Indizes</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra, Stochastik
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheins legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS gerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professur Diskrete Biomathematik

<b>Modul Diskrete Optimierung</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertiefte Kenntnisse zu modernen Lösungsalgorithmen für Probleme der Diskreten Optimierung,</li> <li>– Kenntnis exemplarischer Ansätze zur approximativen Lösung schwieriger Probleme der Diskreten Optimierung.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bäume, Wege, Flüsse, Paarungen, Stabile Mengen in Graphen</li> <li>– Approximationsalgorithmen</li> <li>– LP-artige Probleme</li> <li>– Ganzzahlige LP-Probleme</li> <li>– Schnittebenenverfahren</li> <li>– Branch and Bound</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Optimierung
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS ungerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professur Biomathematik

<b>Modul Graphentheorie</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis der grundlegenden Begriffe der Graphentheorie,</li> <li>– Beherrschung der prinzipiellen Techniken (Algorithmen) zum Zählen, zur Parameterbestimmung und zur Optimierung graphentheoretischer Strukturen,</li> <li>– Beherrschung verschiedener kombinatorische Beweistechniken,</li> <li>– grundlegende Kenntnisse in der Topologie von Flächen.</li> </ul>
Inhalte	<p>Grundlegende graphentheoretische Konzepte und Eigenschaften von Graphen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beispiele und Fragen zu ungerichteten und gerichteten Graphen</li> <li>– Bäume, Kürzeste Wege, aufspannende Bäume</li> <li>– Eulersche und Hamiltonsche Graphen</li> <li>– Färbungen von Graphen</li> <li>– Matchings und bipartite Graphen</li> </ul> <p>Weiterführende Themen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Planare Graphen, Vierfarbenproblem, Eulersche Formel</li> <li>– Flüsse in Netzwerken</li> <li>– Beispiele und Probleme komplexer Netzwerke</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Elementare Kombinatorik, Lineare Algebra, Algorithmik
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheins legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS ungerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professur Stochastik, Professur Diskrete Biomathematik

<b>Modul Finanz- und Versicherungsmathematik</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis für die mathematische Modellierung ökonomischer Probleme und für finanzpolitische Fragen,</li> <li>– Kompetenzen zur selbständigen und sicheren Bewältigung von Problemen der Finanzmathematik,</li> <li>– Beherrschung der Prinzipien der Lebens- und Sachversicherung und der zugehörigen Konzepte der Stochastik.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Konzepte der Finanzmathematik: Zins, Barwert, Kurse, Renten, Kredite, Effektivzins</li> <li>– Lebensversicherung: Äquivalenzprinzip, Bevölkerungsstatistik und Sterbetafeln, Deckungskapital</li> <li>– Sachversicherung und Risikomanagement: Risiko-Parameter, Portfolios, individuelles und kollektives Modell, Gesetz der großen Zahlen und Satz von Wald, Schadenszahl- und Schadenshöhe-Verteilungen</li> <li>– Risikoprozess und Ruin-Problem, Satz von Lundberg</li> <li>– Kapitalmarkt: Marktpreise, Hedging, Finanzderivate</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I,II, Lineare Algebra I, Stochastik, Statistik
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheins legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS ungerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Juniorprofessur Stochastik/Statistik

<b>Modul Numerik I</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse zur Interpretation numerischer Resultate,</li> <li>– Kenntnisse zur Anwendbarkeit numerischer Approximationsverfahren,</li> <li>– Kompetenzen beim Einsatz numerischer Software,</li> <li>– Kompetenzen bei der Entwicklung numerischer Software,</li> <li>– Befähigung zur Lösung spezieller Grundaufgaben der Numerik,</li> <li>– Befähigung zur Weitergabe und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Gleitpunktarithmetik</li> <li>– Fehleranalyse</li> <li>– Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen und Ausgleichsproblemen</li> <li>– Interpolation (Polynome und Splines) und Quadratur (Newton-Cotes und Gauß)</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, II, Lineare Algebra I, II
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im SoSe
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung

<b>Modul Numerik Grundpraktikum</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse zum Anwendungsbereich der gewöhnlichen Differentialgleichungen,</li> <li>– Befähigung zur kritischen Bewertung numerischer Ergebnisse,</li> <li>– Kompetenzen bei der Auswahl geeigneter Lösungsmethoden,</li> <li>– Kompetenzen zur Entwicklung numerischer Software für Anfangswertaufgaben,</li> <li>– Kompetenzen zur Weitergabe und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Methoden zur numerischen Lösung von Anfangswertproblemen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>– effiziente Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren) mit Schrittweitensteuerung</li> <li>– effiziente Mehrschrittverfahren mit Schrittweiten- und Ordnungssteuerung</li> <li>– Konvergenztheorie</li> <li>– implizite Methoden für steife Probleme</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, II; Lineare Algebra I, II; Numerik I
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Die Kriterien für den Erhalt eines Übungsscheines legt der Dozent in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 30, Übung: 30, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung

<b>Modul Mathematische Logik</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vertieftes Verständnis für die mathematischen Grundlagen des logischen Denkens und Schließens,</li> <li>– vertieftes Verständnis für die Unterscheidung zwischen der inhaltlichen Bedeutung von Sätzen einer Satzmenge und ihrer syntaktischen Herleitbarkeit,</li> <li>– Befähigung zur Anwendung formaler Sprachen, insbesondere Befähigung zur Präzisierung von Begriffen, zur Formalisierung von Problemen und zum Führen von formalen Beweisen,</li> <li>– Verständnis für die Grenzen der Ausdrucksmöglichkeit formaler Konzepte und Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit den Anwendungsmöglichkeiten formaler Werkzeuge.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik erster Stufe</li> <li>– Logische Deduktionssysteme und Semantik prädikatenlogischer Sprachen</li> <li>– Kompaktheitssatz</li> <li>– Gödelscher Vollständigkeitssatz</li> </ul> <p>Weiterführende Themen (z.B.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Resolutionsmethode und logische Programmierung</li> <li>– Axiomatische Mengenlehre (ZFC, Ordinalzahlen und Kardinalzahlen)</li> <li>– Prädikatenlogik zweiter Stufe und Henkin-Interpretation</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra und analytische Geometrie
Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur.
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., zweijährlich im WS ungerade Jahre
Regelprüfungstermin	9. Sem.
Arbeitsaufwand in h	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte (LP)	6
Modulart	Wahlmodul
Verantwortlicher	Leiter der AG Berechenbarkeitstheorie über algebraischen Strukturen



# **Pflichtmodule Didaktik**

<b>Modul M11: Basismodul Mathematikdidaktik</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kompetenzen für die Auswahl, Anordnung und didaktisch-methodische Aufbereitung von Lerninhalten für die Vermittlung von Inhalten im Mathematikunterricht,</li> <li>– Kenntnis zentraler Erkenntnisse der Lehr-Lern-Forschung in Bezug auf die mathematische Bildung, sowie der daraus resultierenden Konzepte und Theorien der Mathematikdidaktik.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklung der Mathematiklehrpläne in Deutschland und der Rahmenpläne für das Fach Mathematik in Mecklenburg-Vorpommern</li> <li>– Ziele des Mathematikunterrichts, zentrale mathematische Kompetenzen</li> <li>– lernpsychologische Grundlagen und Schülervorstellungen sowie Bildungsstandards</li> <li>– fachspezifische Prinzipien der Lehrplangestaltung und ihre Bedeutung für die Lehrplanstruktur</li> <li>– Gegenstand, Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts</li> <li>– Synopse Lehrplanstruktur und Lehrbücher</li> <li>– didaktische Gliederung unterschiedlicher Unterrichtsformen</li> <li>– Planung des Unterrichtsprozesses in Form von Stundenvorbereitungen</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (2 SWS) und Seminar (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Lineare Algebra und analytische Geometrie sowie Analysis I
Modulprüfung	Klausur
Note	Note der Modulprüfung
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	3. Sem.
Arbeitsaufwand in h	150 (Vorlesung: 30, Seminar: 30, Selbststudium: 90)
Leistungspunkte (LP)	5
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik

<b>Modul M12: Praxismodul Mathematikdidaktik</b>	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– können beobachtete komplexe Unterrichtssituationen analysieren und diese methodisch geleitet interpretieren,</li> <li>– können sicher unter Nutzung formaler Vorgaben eines Musterlektionsentwurfes schriftliche Unterrichtsvorbereitungen anfertigen,</li> <li>– erreichen Berufsfähigkeit durch semesterbegleitende schulpraktische Übungen, wobei die Kenntnisse aus dem Studium der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik angewendet werden.</li> </ul>
Inhalte	<p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wissenschaftliche Literatur zur selbständigen Vorbereitung von kompetenzorientierten Unterrichtssequenzen, -stunden und Stoffgebieten,</li> <li>– Möglichkeiten und Grenzen der Wissensvermittlung nach den Methoden des schülerzentrierten Arbeitens in der Schule,</li> <li>– Aspekte und Möglichkeiten der Arbeitsgruppenbildung im Mathematikunterricht</li> </ul> <p>Schulpraktische Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– adressatenorientierte Planung, Durchführung und Reflexion des eigenen und hospitierten Unterrichts</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	Schulpraktische Übungen (2 SWS) und Seminar (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Basismodul Mathematikdidaktik
Modulprüfung	Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsstunden (12 bis 16 Seiten)
Note	unbenotet
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	5. Sem.
Arbeitsaufwand in h	150 (Seminar: 15, schulpraktische Übungen: 30, Selbststudium: 105)
Leistungspunkte (LP)	5
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik

<b>Modul M13: Aufbaumodul Mathematikdidaktik</b>	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verbindung von wissenschaftlichen Grundlagen und beruflicher Praxis,</li> <li>– können Mathematikunterricht auch mit heterogenen Lerngruppen auf der Basis fachdidaktischer Konzepte analysieren und planen und auf der Basis erster reflektierter Erfahrungen exemplarisch durchführen,</li> <li>– können Verfahren für die Beurteilung von Lehrleistung und Unterrichtsqualität anwenden,</li> <li>– können Methoden der Selbst- und Fremdevaluation anwenden.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formulierung von Aufgabenstellungen verschiedener didaktischer Phasen</li> <li>– Funktion und methodische Gestaltung des Kontroll- und Bewertungsprozesses</li> <li>– wissenschaftspropädeutisches Arbeiten in der Sekundarstufe II</li> <li>– Grundlagen empirischer Kompetenzmessung,</li> <li>– strukturierte Interviews und informelle Gespräche als individualdiagnostische Verfahren,</li> <li>– Verfahren qualitativer und quantitativer empirischer Unterrichtsforschung im Fach Mathematik</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	zwei Seminare (je 2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Praxismodul Mathematikdidaktik
Modulprüfung	2 benotete Referate
Note	Durchschnittsnote der beiden Referate
Dauer/Häufigkeit des Angebotes	1 Sem., jährlich im WS
Regelprüfungstermin	7. Sem.
Arbeitsaufwand in h	150 (Seminare: 60, Selbststudium: 90)
Leistungspunkte (LP)	5
Modulart	Pflichtmodul
Verantwortlicher	Dozenten der Mathematik