

**Fachspezifische Bestimmungen  
für den Bachelor-Teilstudiengang  
Mathematik  
innerhalb der Lehramtsstudiengänge der  
Universität Hamburg**

Vom 26. September 2007, 5. November 2008,  
4. November 2009

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 3. Dezember 2009 die von der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 26. September 2007, 5. November 2008 und 4. November 2009 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 26. Mai 2009 (HmbGVBl. S. 160) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik innerhalb der Lehramtsstudiengänge gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

**Präambel**

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung für die Abschlüsse „Bachelor of Arts“ und „Bachelor of Science“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg, die von der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften am 19. September 2007, von der Fakultät für Erziehungswissenschaft, Psychologie und Bewegungswissenschaft am 15. August 2007, von der Fakultät für Geisteswissenschaften am 5. September 2007 und von der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 26. September 2007 beschlossen worden ist und beschreiben die Module für das Fach Mathematik.

a) Lehramt an Gymnasien

Semester	Kürzel	Module	SWS	LP
1	LAAG	Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Teil 1	6	9
2	LAAG	Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Teil 2	6	9
	LSV I	Lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ I	2	3
3	ANA	Analysis, Teil 1	6	9
	LSV II	Lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ II	2	3
4	ANA	Analysis, Teil 2	6	9
	SEM	Seminar	2	3
5		Vertiefungsmodul(e) (Wahlpflicht)	6	9
		Vertiefungsmodul(e) (Wahlpflicht)	4	6
6	Falls Mathematik 1. Unterrichtsfach	Vertiefungsmodul(e) (Wahlpflicht) (9 LP) mit lehramtsspezifischem Projekt (1 LP)	6	9+1

**I. Ergänzende Bestimmungen**

**Zu § 1**

**Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad,  
Durchführung des Studiengangs**

**Zu § 1 Absatz 3:**

Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 der Prüfungsordnung für die Abschlüsse „Bachelor of Arts“ und „Bachelor of Science“ der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg vermitteln die Teilstudiengänge den Studierenden solides fachliches Grundwissen sowie die Fähigkeit

- zum Verständnis und zur Vermittlung grundlegender mathematischer Fragestellungen,
- fachliche Sachverhalte mündlich und schriftlich präzise vorzustellen und verantwortlich zu vertreten,
- mathematische Techniken und Konzepte selbstständig anzuwenden,
- komplexe mathematische Sachverhalte selbstständig den schulischen Anforderungen anzupassen.

Dabei gehört zur Vermittlung mathematischer Inhalte grundsätzlich auch, ihren Beitrag zur mathematischen Bildung auszuweisen und sie in der historischen Genese der Mathematik zu verorten.

**Zu § 1 Absatz 6:**

Die Durchführung des Teilstudiengangs erfolgt durch die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.

**Zu § 4**

**Studien- und Prüfungsaufbau, Module und  
Leistungspunkte (LP)**

**Zu § 4 Absatz 1:**

Folgende Module sind im Teilstudiengang Mathematik regelhaft zu studieren:

- i) Die Module des 6. Semesters (Vertiefungsmodule im Umfang von 9 LP und Lehramtsspezifisches Projekt) sind nur dann zu besuchen, wenn Mathematik als 1. Unterrichtsfach gewählt wurde. Das lehramtsspezifische Projekt ist inhaltlich mit dem Wahlpflicht-Vertiefungsmodul des 6. Fachsemesters verbunden. Dabei wird ein ausgewähltes Thema dieser begleitenden Lehrveranstaltung unter Berücksichtigung lehramtsspezifischer Aspekte vertieft.
- ii) Die Pflichtmodule Lineare Algebra und Analytische Geometrie sowie Analysis erstrecken sich jeweils über zwei Semester. Je 18 Leistungspunkte werden in der Regel durch eine Modulabschlussprüfung vergeben.
- iii) Es sind Vertiefungsmodule im Gesamtvolumen von mindestens 24 LP zu absolvieren, wenn Mathematik das 1. Unterrichtsfach ist, und Vertiefungsmodule im Gesamtvolumen von mindestens 15 LP zu absolvieren, wenn Mathematik das 2. Unterrichtsfach ist. Dabei sind grundsätzlich (unter Berücksichtigung von Punkt iv) alle im Teil II der Fachspezifischen Bestimmungen aufgeführten Wahlpflichtmodule wählbar.
- iv) Wenn Mathematik das 1. Unterrichtsfach ist, so müssen aus wenigstens zwei der drei Bereiche Reine Mathematik, Angewandte Mathematik und Stochastik jeweils mindestens ein Vertiefungsmodul oder eine lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ I oder vom Typ II oder ein Seminar absolviert werden.
- v) Abweichend von den obigen Regelungen müssen Studierende mit 1. Unterrichtsfach Kunst oder Musik Module im Gesamtvolumen von 45 LP gemäß einem der nachfolgend unter b) Lehramt an Beruflichen Schulen und c) Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt für Sonderschulen beschriebenen Studienpläne absolvieren.

## b) Lehramt an Beruflichen Schulen

Semester	Kürzel	Module	SWS	LP
1	LAAG	Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Teil 1	6	9
2	LAAG	Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Teil 2	6	9
3	ANA	Analysis, Teil 1	6	9
4	ANA	Analysis, Teil 2	6	9
5	LSV I	Lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ I	2	3
	LSV II	Lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ II	2	3
6	SEM	Seminar	2	3

- i) Die Pflichtmodule Lineare Algebra und Analytische Geometrie sowie Analysis erstrecken sich jeweils über zwei Semester. Die je 18 Leistungspunkte werden in der Regel durch eine Modulabschlussprüfung vergeben.

## c) Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen

Semester	Kürzel	Module	SWS	LP
1	M1	Grundlagen der Mathematik	6	9
2	M2	Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie	6	9
3	M3	Grundbildung Analysis	6	9
4	GG	Grundbildung Geometrie	3	5
	EMS	Einführung in Mathematische Software		4
5	GS	Grundbildung Stochastik	3	5
6	PSEM	Proseminar	2	4

**Zu § 4 Absatz 4:**

Die Teilstudiengänge der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften können unter Beachtung der nachfolgenden Grundsätze für die Studienplanung im Teilzeitstudium absolviert werden. Hierfür sind die nachfolgenden Regelungen zu beachten:

(1) Teilzeitstudierende müssen ihren veränderten Studierendenstatus unverzüglich der Prüfungsstelle mitteilen (Bescheinigung des Zentrums für Studierende). Der veränderte Status wird von der Prüfungsstelle vermerkt.

(2) Bei einem Teilzeitstudium müssen im Regelfall die für das Vollzeitstudium in den Fachspezifischen Bestimmungen vorgesehenen Module und Leistungspunkte (30 LP) eines Fachsemesters in zwei Hochschulesemestern absolviert werden. Die im Vollzeitstudium vorgesehene verbindliche Abfolge der Module ist im Regelfall einzuhalten.

(3) Lehrveranstaltungen, die nur im Jahresturnus angeboten werden, sollen bei der ersten Möglichkeit absolviert werden.

(4) In besonders begründeten Härtefällen bzw. bei atypischen Studienverläufen können Teilzeitstudierende mit den jeweiligen Studienfachberatern und mit Zustimmung des Prüfungsausschusses verbindliche individuelle Studienvereinbarungen treffen.

**Zu § 5****Lehrveranstaltungen****Zu § 5 Absatz 1:**

Alle Lehrveranstaltungsarten nach § 5 PO sind möglich. Darüber hinaus ist ein angeleitetes Selbststudium im Rahmen eines Softwarepraktikums vorgesehen.

**Zu § 5 Absatz 2:**

Die Lehrveranstaltungssprache ist in der Regel Deutsch. Abweichungen werden in der jeweiligen Modulbeschreibung und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Zu § 5 Absatz 3:**

Für alle Lehrveranstaltungen außer Vorlesungen gilt die Anwesenheitspflicht. Ausnahmen werden unter II. Modulbeschreibungen in den betreffenden Modulen geregelt.

**Zu § 8**

Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

**Zu § 8 Absatz 6:**

Eine Bachelorarbeit im Fach Mathematik kann nach einer fachlichen Begutachtung durch den zuständigen dezentralen Prüfungsausschuss anerkannt werden.

**Zu § 10****Fristen und Anzahl der Modulprüfungen****Zu § 10 Absatz 2:**

Modulprüfungen für Pflichtmodule sind innerhalb von Fristen zu erbringen. Die Fristen richten sich nach dem Referenzmodell und ergeben sich aus dem in der jeweiligen Modulbeschreibung angegebenen Fachsemester zuzüglich der Anzahl von Fachsemestern, innerhalb derer das Modul ein weiteres Mal absolviert werden kann (Wiederholungsfrist). Bei Modulprüfungen für Pflichtmodule sind innerhalb dieser Frist maximal vier Prüfungsversuche zulässig.

**Zu § 14****Bachelorarbeit****Zu § 14 Absatz 4:****a) Lehramt an Gymnasien**

Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer die beiden Pflichtmodule Lineare Algebra und Analytische Geometrie (18 LP) sowie Analysis (18 LP), beide lehramtsspezifischen Veranstaltungen LSV I und LSV II und Vertiefungsmodule im Gesamtumfang von wenigstens 9 LP absolviert hat.

**b) Lehramt an Beruflichen Schulen**

Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer die beiden Pflichtmodule Lineare Algebra und Analytische Geometrie (18 LP) sowie Analysis (18 LP) und beide lehramtsspezifischen Veranstaltungen LSV I und LSV II absolviert hat.

**c) Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen**

Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer die Module Grundlagen der Mathematik (9 LP), Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie (9 LP), Grundbildung Analysis (9 LP) sowie wenigstens eines der Module Grundbildung Geometrie (5 LP) und Grundbildung Stochastik (5 LP) absolviert hat.

**Zu § 14 Absatz 8:**

Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung hierüber muss im Einvernehmen zwischen Studentin bzw. Student und Betreuerin bzw. Betreuer getroffen werden.

**Zu § 14 Absatz 9:**

Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt 270 Arbeitsstunden. Die maximale Bearbeitungsdauer für die Bachelorarbeit beträgt vier Monate ab Anmeldung.

**Zu § 15****Bewertung der Prüfungsleistungen****Zu § 15 Absatz 3:**

Die Fachnoten der Teilstudiengänge werden als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Noten der folgenden Module berechnet:

**a) im Lehramt an Gymnasien**

bei Mathematik als 1. Unterrichtsfach:

Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Analysis, alle Vertiefungsmodule (im Gesamtumfang von 24 LP) sowie die lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ I und vom Typ II

bei Mathematik als 2. Unterrichtsfach:

Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Analysis, alle Vertiefungsmodule (im Gesamtumfang von 15 LP) sowie die lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ I und vom Typ II

**b) im Lehramt an Beruflichen Schulen**

Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Analysis sowie die lehramtsspezifischen Veranstaltungen vom Typ I und vom Typ II

**c) im Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I sowie im Lehramt an Sonderschulen**

Grundlagen der Mathematik, Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Grundbildung Analysis, Grundbildung Geometrie sowie Grundbildung Stochastik

**II. Modulbeschreibungen**

Der Bachelorteilstudiengang Mathematik besteht aus folgenden Modulen:

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>LAAG</b> <b>Lineare Algebra und Analytische Geometrie</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Basis-Konzepte der Linearen Algebra und der Analytischen Geometrie als fachwissenschaftliche Grundlage des später zu erzielenden Mathematikunterrichts</li> <li>• Beherrschung der Methoden, der mathematischen Beweisführung und der analytischen Rechnungen der Linearen Algebra und der Analytischen Geometrie</li> <li>• Fähigkeit, sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig anzueignen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anschauliche Geometrie</li> <li>• Gruppen, Ringe, Körper, Vektorräume</li> <li>• Basen, Dimension</li> <li>• Matrizen, lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Determinante, charakteristisches Polynom, Eigenwert, Eigenvektor</li> <li>• euklidische und unitäre Vektorräume</li> <li>• orthogonale, unitäre und selbstadjungierte Endomorphismen</li> <li>• Normalformen von Matrizen</li> <li>• Vertiefende Anwendungen, z. B. Affine und Projektive Geometrie, äußere Algebra, Tensorprodukte</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen in jedem Semester
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt an Gymnasien sowie das Lehramt an Beruflichen Schulen. Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 18 Leistungspunkte (Teil I: 9 Leistungspunkte Teil II: 9 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich mit Beginn im Wintersemester
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Referenzsemester</b>	4

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>ANA</b> <b>Analysis</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Basis-Konzepte der Analysis als fachwissenschaftliche Grundlage des später zu erteilenden Mathematikunterrichts</li> <li>• Beherrschung der Methoden, der mathematischen Beweisführung und der analytischen Rechnungen der Analysis</li> <li>• Fähigkeit, sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig anzueignen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natürliche, ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen</li> <li>• Folgen und Reihen reeller und komplexer Zahlen (Konvergenzbegriff und -kriterien)</li> <li>• Reelle Funktionen (Grenzwerte, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integration)</li> <li>• Folgen und Reihen von Funktionen, insbesondere Potenzreihen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen (und Systeme von solchen) einschließlich Anwendungen</li> <li>• Topologische Grundbegriffe</li> <li>• Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math> (totale und partielle Differentiation, Jakobi-Matrix, Satz über implizite Funktionen, lokale Extrema [auch mit Nebenbedingungen])</li> <li>• Kurven und Hyperflächen im <math>\mathbb{R}^n</math></li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen in jedem Semester
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt an Gymnasien sowie das Lehramt an Beruflichen Schulen. Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 18 Leistungspunkte (Teil I: 9 Leistungspunkte Teil II: 9 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich mit Beginn im Wintersemester
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Referenzsemester</b>	4

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>LSV I</b> <b>Lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ I</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb einer fachlichen und fachwissenschaftlichen Grundlage für den später zu erteilenden Mathematikunterricht</li> <li>• Fähigkeit, sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig anzueignen</li> <li>• Erwerb einer eigenen Lernerfahrung mit Mathematik in selbstgesteuerten, aktiven Lernformen wie sie heute in der Schule unverzichtbar sind</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Die Veranstaltung dient der Vermittlung von mathematischen Fachkompetenzen, die zur Beherrschung des derzeitigen Schulstoffes auf einer höheren Ebene erforderlich sind. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen oder Seminar oder eine andere dem Thema angepasste Veranstaltungsform.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: 1. Semester des Moduls „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt an Gymnasien sowie das Lehramt an Beruflichen Schulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel eine aktive Teilnahme an der Veranstaltung voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 3 Leistungspunkte
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jedes Semester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	5

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>LSV II</b> <b>Lehramtsspezifische Veranstaltung vom Typ II</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb einer fachlichen und fachwissenschaftlichen Grundlage für den später zu erteilenden Mathematikunterricht</li> <li>• Fähigkeit, sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig anzueignen</li> <li>• Erwerb einer eigenen Lernerfahrung mit Mathematik in selbstgesteuerten, aktiven Lernformen, wie sie heute in der Schule unverzichtbar sind</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Die Veranstaltung dient der Vermittlung von mathematischen Fachkompetenzen, die zur Beherrschung des derzeitigen Schulstoffes auf einer höheren Ebene erforderlich sind. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen oder Seminar oder eine andere dem Thema angepasste Veranstaltungsform.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt an Gymnasien sowie an Beruflichen Schulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel eine aktive Teilnahme an der Veranstaltung voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 3 Leistungspunkte
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	5

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>SEM</b> <b>Seminar Mathematik</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständigen Einarbeitung in mathematische Themen anhand von Literaturempfehlungen;</li> <li>• systematischen Suche nach relevanter Literatur;</li> <li>• strukturierten Präsentation auch anspruchsvoller mathematischer Sachverhalte.</li> </ul> Ferner <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen sie ihre Kenntnisse von Vortragstechniken und lernen, unterschiedliche Medien einander ergänzend einzusetzen;</li> <li>• stärken sie ihre mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit unter Berücksichtigung der schulischen Anforderungen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Mathematische Texte, die nach Möglichkeit auf wenigstens einem Vertiefungsmodul aufbauen, sind von den Studierenden selbstständig zu erarbeiten und den Seminarteilnehmern in einem Vortrag vorzustellen. Dabei wird erwartet, dass die Teilnehmer nach Bedarf selbstständig weitere relevante Literatur suchen und ausarbeiten und eine geeignete Auswahl des zu präsentierenden Materials treffen. Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Seminar
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: nach Maßgabe der betreuenden Hochschullehrerin bzw. des betreuenden Hochschullehrers, maximal jedoch in den ersten 5 Semestern zu absolvierende Module
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt an Gymnasien sowie das Lehramt an Beruflichen Schulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion voraus. Die Modulprüfung erfolgt in der Regel in deutscher Sprache. Sie besteht in der Regel aus einem Referat und einer schriftlichen Ausarbeitung des vorgegebenen Themas. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 3 Leistungspunkte
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wenigstens jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	6



<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP1</b> <b>Höhere Analysis</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Beherrschung weiterführender Grundlagen der Analysis, wie sie insbesondere in Vertiefungsmodulen des Bachelorstudiengangs sowie in Modulen der mathematischen Masterstudiengänge benötigt werden (u.a. Differentialgeometrie, Funktionentheorie, Dynamische Systeme, Partielle Differentialgleichungen, Funktionalanalysis)
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untermannigfaltigkeiten des <math>\mathbb{R}^n</math> (Tangentialbündel, Differential von differenzierbaren Abbildungen)</li> <li>• Integralsätze für Untermannigfaltigkeiten (in allgemeiner Form)</li> <li>• Lebesguesche Integrationstheorie</li> <li>• Grundbegriffe der Funktionalanalysis</li> <li>• Der Hilbertraum <math>L^2</math> und Fourier-Analyse</li> <li>• <math>L^p</math>-Räume</li> <li>• Klassische Ungleichungen</li> <li>• Grundzüge einer allgemeinen Maß- und Integrationstheorie</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Analysis“ empfohlen: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik und im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt an Gymnasien und das Lehramt an Beruflichen Schulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP2</b> <b>Numerische Mathematik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die grundlegenden Konzepte und Methoden der Numerischen Mathematik</li> <li>• Beherrschung der grundlegenden numerischen Algorithmen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme und Fehleranalyse</li> <li>• Interpolation mit Polynomen und Splinefunktionen</li> <li>• Orthogonalisierungsmethoden und Lineare Ausgleichsrechnung</li> <li>• Lineare Optimierung, insbesondere Simplexverfahren</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen pro Semester
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: jeweils das erste Semester der Module „Analysis“, „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. Besonders empfehlenswert für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung, Teil I: 2,5 Leistungspunkte Übungen, Teil I: 1,5 Leistungspunkte Vorlesung, Teil II: 3,5 Leistungspunkte Übungen, Teil II: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich mit Beginn im Sommersemester
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP3</b> <b>Mathematische Stochastik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Grundlagen der Stochastik</li> <li>• Beherrschung der wichtigsten Grenzwertsätze der Stochastik und ihrer Anwendung bei Approximation und asymptotischen Untersuchungen</li> <li>• Fähigkeit, die mathematische Stochastik zur Modellierung zufallsbeeinflusster Systeme und Prozesse zu verwenden; Kritikfähigkeit zur Beurteilung des Einsatzes stochastischer Methoden</li> <li>• Einblick in Anwendungsgebiete der Stochastik</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsmodelle und Zufallsexperimente</li> <li>• Zufallsvariable und Bildmaße, Kenngrößen von Zufallsvariablen und Verteilungen</li> <li>• Mehrstufige Modelle: Übergangswahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit</li> <li>• Gesetze der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz, Poissonscher Grenzwertsatz</li> <li>• Messbare Funktionen und allgemeines Maßintegral und deren Anwendung in der Stochastik</li> <li>• Exemplarische Behandlung von Fragestellungen aus den Gebieten Statistik, stochastische Prozesse, Versicherungsmathematik</li> <li>• Probleme der stochastischen Modellierung</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Analysis“, „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. Besonders empfehlenswert für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP4</b> <b>Algebra</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundament für die vertiefenden Module der theoretischen Mathematik</li> <li>• Beherrschung algebraischer Techniken, Konzepte und Ergebnisse</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen (Lagrange, Homomorphiesätze, Operationen, Symmetrische Gruppe)</li> <li>• Ringe (euklidisch, faktoriell, Hauptideal-, Polynom-, Lokalisierung, Teilbarkeit)</li> <li>• Modul (Klassifikation über Hauptidealringen mit Anwendungen, Tensorprodukt, äußere Algebra)</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ empfohlen: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in dem Bachelorstudiengang Mathematik. Besonders empfehlenswert für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP5</b> <b>Elementare Zahlentheorie</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblick in die grundlegenden Prinzipien der modernen Zahlentheorie</li> <li>• Beherrschung einfacher Konzepte und Techniken aus dem Gebiet</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen mit Kongruenzen (chinesischer Restsatz, kleiner Fermatscher Satz, Anwendung auf asymmetrische Verschlüsselung)</li> <li>• Quadratische Reste (Legendre-Symbol, quadratisches Reziprozitätsgesetz)</li> <li>• Eigenschaften des Rings der ganzen Zahlen (Einheitssatz, Rechnen mit Idealen, Idealklassen)</li> <li>• Anwendung auf diophantische Probleme</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ verbindlich: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in dem Bachelorstudiengang Mathematik. Besonders empfehlenswert für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 6 Leistungspunkte (Vorlesung: 4,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Einmal in zwei Jahren
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP6</b> <b>Topologie</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung topologischer Konzepte, Arbeitstechniken und die Kenntnis fundamentaler topologischer Resultate</li> <li>• Verständnis der Wechselwirkungen zweier mathematischer Gebiete, der Algebra und der Topologie</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengentheoretische Topologie (metrische und topologische Räume, Trennungssaxiome, Unterraum-, Produkt- und Quotiententopologie, Zusammenhang, Kompaktheit)</li> <li>• Algebraische Topologie (Homotopiebegriff, Fundamentalgruppe, Überlagerungen)</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“, „Analysis“, „Höhere Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in dem Bachelorstudiengang Mathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP7</b> <b>Diskrete Mathematik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Kennenlernen grundlegender Methoden und Algorithmen der Diskreten Mathematik mit Bezügen zur Analysis, Algebra, Stochastik und Informatik
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Diskrete Mathematik</li> <li>• Themen: Kombinatorische Grundaufgaben und Zählkoeffizienten; Sortieralgorithmen; Grundlegendes aus der Graphentheorie; Graphen- und Netzwerkalgorithmen; Komplexität; asymptotische Analyse; Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Erzeugende Funktionen (Ring der formalen Potenzreihen); Prinzip der Inklusion und Exklusion; Inversionsformeln; geordnete Mengen (Möbius Inversion); Abzählen von Bäumen und Mustern; Grundlegendes aus Codierungstheorie oder Kryptographie</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“, „Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP8</b> <b>Naive Mengenlehre</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Beherrschen der Grundbegriffe der Mengenlehre
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der naiven Mengenlehre</li> <li>• Zermelo-Fraenkel Axiome</li> <li>• Ordinalzahlen</li> <li>• Kardinalzahlen</li> <li>• Auswahlaxiom</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ verbindlich: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in dem Bachelorstudiengang Mathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 5 Leistungspunkte (Vorlesung: 3,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wenigstens alle 5 Jahre
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines



<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP9</b> <b>Grundbegriffe der Mathematischen Logik und Modelltheorie</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Beherrschen der Grundbegriffe der Logik und Modelltheorie
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Mathematischen Logik und Modelltheorie</li> <li>• Formale Sprachen</li> <li>• Prädikatenlogik</li> <li>• Vollständigkeitssatz</li> <li>• Kompaktheitssatz</li> <li>• Löwenheim-Skolem-Sätze</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ verbindlich: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik und im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 5 Leistungspunkte (Vorlesung: 3,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wenigstens alle 5 Jahre
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP10</b> <b>Geometrie</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen der wichtigsten Verfahren, Denkweisen und Sätze der Geometrie</li> <li>• Kennenlernen historisch gewachsener wie auch neuerer Entwicklungen der Geometrie</li> <li>• Kennenlernen von Querverbindungen zu anderen Bereichen der Mathematik und zu Anwendungen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affine und projektive Ebenen und Räume</li> <li>• Koordinatisierung</li> <li>• Kollineationen</li> <li>• Fundamentalsätze</li> <li>• Anwendungen der Geometrie</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	empfohlen: Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ verbindlich: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik. Besonders empfehlenswert für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP11</b> <b>Differentialgeometrie</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Basis-Konzepte der Differentialgeometrie wie „Raum“ und „Krümmung“</li> <li>• Beherrschung der Grundlagen der Differentialgeometrie, wie sie in Vertiefungsmodulen benötigt werden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurven im euklidischen Raum <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametrisierung, Bogenlänge, Frenetgleichungen, Hauptsatz</li> <li>- Ebene Kurven: Zusammenhang zwischen Konvexität und Krümmung, Umlaufzahl, Beispiele</li> <li>- Räumliche Kurven: Krümmung und Torsion, Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Einführung in differenzierbare Mannigfaltigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametrisierungen und lokale Koordinaten</li> <li>- Tangentialbündel als differenzierbare Mannigfaltigkeit</li> <li>- Differential einer differenzierbaren Abbildung</li> <li>- Immersionen, Submersionen</li> <li>- Vektorfelder, Lieklammer, kovariante Tensorfelder</li> <li>- Untermannigfaltigkeiten, Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Hyperflächen des euklidischen Raumes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einheitsnormalenfeld, Orientierbarkeit</li> <li>- Gauß- und Weingartengleichungen</li> <li>- kovariante Ableitungen, erste und zweite Fundamentalform, Hauptkrümmungen, Krümmungstensor</li> <li>- Gaußgleichungen für die Krümmung, Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Flächen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorema egregium, Satz von Gauß-Bonnet, Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Geodäten in Riemannschen Mannigfaltigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie- und Bogenlängenfunktional</li> <li>- lokale Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen der zugehörigen Euler-Lagrange-Gleichungen</li> <li>- Satz von Clairaut</li> </ul> </li> <li>• Riemannsche Mannigfaltigkeiten konstanter Krümmung</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Analysis“ empfohlen: Modul „Höhere Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik und im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	Keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP12</b> <b>Funktionentheorie</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Basis-Konzepte der komplexen Analysis</li> <li>• Beherrschung der Grundlagen der komplexen Analysis, wie sie in Vertiefungsmodulen benötigt werden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen, Folgen und Reihen komplexer Zahlen (Wiederholung)</li> <li>• Reelle und komplexe Differenzierbarkeit von komplexwertigen Variablen, Wirtinger-Kalkül</li> <li>• Holomorphe Funktionen</li> <li>• Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformeln und Residuensatz auf Kreisscheiben</li> <li>• Berechnung uneigentlicher (reeller) Integrale mit komplexen Methoden</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Homologie- und Homotopieversionen des Residuensatzes</li> <li>• Anwendungen (Maximumprinzip, Abzählung von Null- und Polstellen, Beweise des Fundamentalsatzes der Algebra)</li> <li>• Anwendung auf reellwertige Funktionen (analytische Funktionen, Fourier-Reihen, harmonische Funktionen)</li> <li>• Der Satz von Mittag-Leffler und der Produktsatz von Weierstraß</li> <li>• Elliptische Funktionen und Integrale</li> <li>• Die Gamma-Funktion</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Analysis“ empfohlen: Modul „Höhere Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik und im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen-vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP13</b> <b>Funktionalanalysis</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionalanalysis öffnet den Blick für die moderne Mathematik</li> <li>• Beherrschung von Methoden der Funktionalanalysis, Anwendung in anderen mathematischen Disziplinen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normierte, Banach- und Hilberträume</li> <li>• Satz von Baire und Folgerungen (Grundprinzipien)</li> <li>• Lineare Operationen, Dualräume</li> <li>• Klassische Funktionenräume</li> <li>• Satz von Hahn-Banach, Nichtkompaktheit</li> <li>• Spektrum, Kompakte Operatoren</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Module „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“, „Analysis“ empfohlen: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik und im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP14</b> <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des qualitativen Verhaltens von Systemen</li> <li>• Fähigkeit zum Einsatz von Methoden der Dynamik zur Analyse und zum Verständnis mathematischer und naturwissenschaftlicher Probleme</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung mit dynamischen Systemen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen als dynamische Systeme (Existenz, Eindeutigkeit)</li> <li>• Langzeitverhalten von Orbits (Vorhersagbarkeit, Periodizität, Stabilität, Limesmengen, Attraktoren)</li> <li>• Hyperbolische Systeme, lineare Differentialgleichungen und Linearisierung</li> <li>• Strukturstabilität und Verzweigungen</li> <li>• Symbolische Dynamik</li> <li>• Hamilton-Systeme, volumenerhaltende Systeme</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Module „Analysis“, „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ empfohlen: Modul „Höhere Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP15</b> <b>Einführung in die Mathematische Modellierung</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse verschiedenartiger Modelle und Modelltypen</li> <li>• Kompetenz zur selbstständigen Modellierung neuer Problemstellungen</li> <li>• Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von mathematischen Modellen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Modellierungsprozess</li> <li>• deterministische und stochastische Modelle</li> <li>• Modellierung zeitlicher Vorgänge</li> <li>• diskrete und kontinuierliche Modelle</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Module „Analysis“, „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ empfohlen: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. Besonders empfehlenswert für den Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP16</b> <b>Approximation</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Approximationstheorie</li> <li>• Beherrschung der Grundlagen der univariaten Approximationstheorie einschließlich der numerischen Verfahren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L^2</math>-Approximation</li> <li>• Tschebyscheff-Approximation und Remez-Verfahren</li> <li>• Approximation periodischer Funktion und Fourier-Reihen</li> <li>• Interpolation und Approximation mit Splinefunktionen</li> <li>• Darstellung von Kurven und Flächen</li> <li>• Wavelets oder radiale Basisfunktionen</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“, „Analysis“, „Numerische Mathematik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines



<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP17</b> <b>Optimierung</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Theorie der Optimierung</li> <li>• Verständnis der Konstruktionsprinzipien von Optimierungsalgorithmen und geeigneter Techniken zum Beweis ihrer Konvergenz</li> <li>• Beherrschung effizienter Methoden zur numerischen Lösung von Optimierungsproblemen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbeispiele aus der Praxis</li> <li>• Unrestringierte Optimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen</li> <li>- global konvergente Abstiegsverfahren (z.B. Gradientenverfahren, Trust-Region-Verfahren)</li> <li>- lokal schnell konvergente Verfahren (z.B. Newton- und Quasi-Newton-Verfahren)</li> <li>- global und lokal schnell konvergente Verfahren (z.B. globalisierte Newton-Verfahren)</li> </ul> </li> <li>• Restringierte Optimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen</li> <li>- numerische Verfahren (z.B. Penalty-Verfahren, SQP-Verfahren)</li> </ul> </li> <li>• Ausgewählte Kapitel (z.B. konvexe Optimierung, Dualität, parametrische Optimierung)</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“, „Analysis“, „Numerische Mathematik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP18</b> <b>Maßtheoretische Konzepte der Stochastik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Beherrschen notwendiger Methoden und Konzepte für weiterführende Stochastik-Module
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Dichten, Satz von Radon-Nikodym</li> <li>• Bedingte Erwartungswerte und Übergangskerne</li> <li>• Martingale in diskreter Zeit</li> <li>• Konvergenz von Wahrscheinlichkeitsmaßen</li> <li>• Integraltransformationen, z.B. erzeugende Funktionen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Modul „Mathematische Stochastik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 6 Leistungspunkte (Vorlesung: 4,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP19</b> <b>Mathematische Statistik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Grundbegriffe der Mathematischen Statistik</li> <li>• Verständnis von Standardmethoden zur Konstruktion optimaler Test- und Schätzverfahren bei parametrischen Verteilungsfamilien</li> <li>• Kenntnis klassischer Tests und Schätzer</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Substitutions- und Maximum-Likelihood-Methode zur Konstruktion von Schätzern</li> <li>• Optimale unverfälschte Schätzer</li> <li>• Optimale Tests für parametrische Verteilungsklassen (Neymann-Pearson-Theorie)</li> <li>• Suffizienz und Vollständigkeit und ihre Anwendung auf Schätz- und Testprobleme</li> <li>• Tests bei Normalverteilung (z.B. Studentscher Test)</li> <li>• Konfidenzbereiche und Testfamilien</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Mathematische Stochastik“ „Maßtheoretische Konzepte der Stochastik“ (ggf. begleitend)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) — (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 6 Leistungspunkte (Vorlesung: 4,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP20</b> <b>Praktische Statistik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis verschiedener wichtiger Bereiche der Angewandten Statistik</li> <li>• Vertrautheit mit dem Einsatz statistischer Verfahren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtparametrische Verfahren</li> <li>• Lineare Modelle</li> <li>• Multivariate Verfahren</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Modul „Mathematische Stochastik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mathematik und im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 5 Leistungspunkte (Vorlesung: 3,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wenigstens alle 5 Jahre
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP21</b> <b>Stochastische Prozesse</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Grundlagen stochastischer Prozesse</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Klassen stochastischer Prozesse</li> <li>• Fähigkeit, die Theorie stochastischer Prozesse zur Modellierung zeitlich und räumlich sich entwickelnder zufallsbeeinflusster Systeme zu verwenden</li> <li>• Kenntnis von Beziehungen zu anderen Gebieten der Mathematik</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation und Konstruktion stochastischer Prozesse, Existenzsätze</li> <li>• Markovsche Prozesse mit diskretem Zustandsraum in diskreter Zeit und in stetiger Zeit</li> <li>• Erneuerungstheorie</li> <li>• Allgemeine Markovsche Prozesse und Markovsche Halbgruppen</li> <li>• Poisson-Prozess, Brownsche Bewegung</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Mathematische Stochastik“, „Maßtheoretische Konzepte der Stochastik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 6 Leistungspunkte (Vorlesung: 4,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>WP22</b> <b>Lebensversicherungsmathematik</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Grundlagen der Lebensversicherungsmathematik</li> <li>• Verständnis für die Grenzen stochastischer Modelle in der Lebensversicherung</li> <li>• Fähigkeit, ein Lebensversicherungsprodukt von der Modellierung des versicherten Risikos und der Berechnung der fairen Prämie bis zur Bestimmung der notwendigen Reserve zu entwickeln.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Versicherungsformen, charakteristische Eigenschaften der Personenversicherung</li> <li>• elementare Finanzmathematik, Kapitalfunktionen, Bewertung von Zahlungsströmen</li> <li>• Ausscheideordnungen, Modelle für mehrere Leben und Leben unter konkurrierenden Risiken</li> <li>• Versicherungszahlungsfunktionen, (erwartete) Barwerte, Äquivalenzprinzip, Prämienkalkulation</li> <li>• Dynamik des prospektiven Deckungskapitals</li> <li>• Analyse der Verlustverteilung, Zerlegung der Verlustvarianz</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Module „Mathematische Stochastik“, „Maßtheoretische Konzepte der Stochastik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel ist die Modulabschlussprüfung mündlich und in deutscher Sprache. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 6 Leistungspunkte (Vorlesung: 4,5 Leistungspunkte Übungen: 1,5 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	keines

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>ABS</b> <b>Abschlussmodul</b> Wahlpflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Bachelorarbeit führt in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten ein. Dabei sollen das im Studium erworbene Wissen und die erworbene Methodenkompetenz eingesetzt werden, um zu einer mathematischen Problemstellung unter Berücksichtigung schulpraktischer Aspekte Lösungen oder Lösungsansätze gemäß den üblichen wissenschaftlichen Standards schriftlich zu dokumentieren. Weitere Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Einarbeiten in ein Problemfeld, um sich dabei einen umfassenden Überblick über die vorhandene relevante Literatur zu verschaffen</li> <li>• Selbstständiges Bearbeiten von relevanten Fragestellungen unter Berücksichtigung des Theorie- und Methodenwissens</li> <li>• Bewerten der erzielten Ergebnisse und Einordnen der bekannten Resultate in das Umfeld der Aufgabenstellung</li> <li>• Erstellen einer schriftliche Gesamtdarstellung der erzielten Ergebnisse</li> <li>• Das Kolloquium überprüft die Selbstständigkeit der wissenschaftlichen Arbeitsweise sowie die erworbene Methodenkompetenz</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Vertiefte Bearbeitung einer mathematischen Problemstellung
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	Bachelorarbeit und ein Kolloquium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: siehe Teil I dieser Fachspezifischen Bestimmungen, zu §14 (4); empfohlen: gegebenenfalls Module nach Vorgabe des betreuenden Hochschullehrers/der betreuenden Hochschullehrerin
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für das Lehramt an Gymnasien, wenn Mathematik das 1. Unterrichtsfach ist.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Prüfungsbestandteil des Abschlussmoduls ist die Erstellung einer Bachelorarbeit und ein Kolloquium in der Regel in deutscher Sprache. Das Kolloquium soll bis spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit gehalten werden. Das Kolloquium geht mit einem Anteil von 1 LP in die Bewertung der Bachelorarbeit ein.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Bachelorarbeit: 270 Stunden, 9 LP Kolloquium: 1 LP Gesamt: 10 Leistungspunkte
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jedes Semester
<b>Dauer</b>	4 Monate
<b>Referenzsemester</b>	6

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>M1</b> <b>Grundlagen der Mathematik</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die grundlegenden Strukturkonzepte der Mathematik</li> <li>• verständiger Gebrauch mathematischer Sprechweisen</li> <li>• Verständnis für Zahlen und ihre Typen</li> <li>• Verständnis für (auch abstrakte) funktionale Zusammenhänge</li> <li>• Verständnis für das Konzept von Verknüpfungen in verschiedenen mathematischen Kontexten</li> <li>• Beherrschen von elementaren Beweismethoden und formalen logischen Schlüssen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlen (bis einschließlich komplexe Zahlen)</li> <li>• Mengen, Relationen, Aussagen</li> <li>• (abstrakte) Funktionen</li> <li>• Elementare Kombinatorik</li> <li>• Vollständige Induktion</li> <li>• Verknüpfungen und Gruppen</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	3



<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>M2</b> <b>Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Modellbildung mit Hilfe von Raum- und Zeitkoordinaten</li> <li>• Vertrautheit mit der Geometrie des euklidischen Anschauungsraums</li> <li>• Fähigkeit zur Einordnung von linearen Abbildungen in den abstrakten Abbildungsbegriff</li> <li>• Strukturverständnis für einen abstrakten Vektorraum</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme in der Anschauungsebene und im Anschauungsraum, ihre Punkte und Vektoren</li> <li>• Winkel zwischen Vektoren, Längen von Vektoren, Skalarprodukt</li> <li>• Geraden und Ebenen in Parameter- und Koordinatenform</li> <li>• Lineare Abbildungen und geometrische Transformationen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme und Lösungsmethoden</li> <li>• Axiomatische Einführung in das Vektorraumkonzept</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Modul „Grundlagen der Mathematik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	4

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>M3</b> <b>Grundbildung Analysis</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Modellierung mit Hilfe reeller Zahlenfolgen und Funktionen</li> <li>• Verständnis von Veränderungen und Messungen</li> <li>• Fähigkeit zur Einordnung von reellen Folgen und Funktionen in den abstrakten Abbildungsbegriff</li> <li>• verständiger Gebrauch mathematischer Sprechweisen und verständiger Einsatz von Kenntnissen zum Lösen mathematischer Probleme</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle Zahlenfolgen mit Bildungsgesetzen und Eigenschaften</li> <li>• Konvergenz von Zahlenfolgen</li> <li>• Unendliche Reihen (u.a. harmonische Reihe, geometrische Reihe, Exponentialreihe, Sinusreihe)</li> <li>• Die wichtigsten elementaren reellen Funktionen (Potenz-, Exponential-, trigonometrische Funktion) und ihre Umkehrfunktionen</li> <li>• Reelle Funktionen und ihre Eigenschaften</li> <li>• Einführung in die Modellierung (z.B. von Wachstumsprozessen) mit reellen Folgen und Funktionen</li> <li>• Einführung in die Differential- und Integralrechnung</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: keine empfohlen: Modul „Grundlagen der Mathematik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 9 Leistungspunkte (Vorlesung: 6 Leistungspunkte Übungen: 3 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	5

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>GG</b> <b>Grundbildung Geometrie</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die axiomatische Methode</li> <li>• Abstraktion der Begriffe „Punkt“ und „Gerade“</li> <li>• Verständnis für typische Aussagen und Beweise der Elementargeometrie</li> <li>• Ausbau des ebenen/räumlichen Vorstellungsvermögens</li> <li>• Verständnis für schulrelevante Arbeitsweisen auf höherem Niveau</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiomatische Grundlagen der Anschauungsebene</li> <li>• endliche Geometrie</li> <li>• Anschauungsraum</li> <li>• Elementargeometrie</li> <li>• Abbildungen, insbesondere Bewegungen</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Grundlagen der Mathematik“ empfohlen: Modul „Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 5 Leistungspunkte (Vorlesung: 3 Leistungspunkte Übungen: 2 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	6

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>GS</b> <b>Grundbildung Stochastik</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die Terminologie der beschreibenden Statistik mit Alltagsanwendungen</li> <li>• Verständnis für den mathematischen Zufallsbegriff</li> <li>• Exemplarische Modellbildung in der Stochastik</li> <li>• Fähigkeit zu Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und Kenngrößen von Zufallsvariablen in einfachen Modellen</li> <li>• Verständnis für die große Bedeutung der Normalverteilung in den Anwendungen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibende Statistik (Stichproben, Datenaufbereitung, Häufigkeiten, Statistische Maßzahlen)</li> <li>• Empirisches Gesetz der großen Zahl und Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle (Ergebnismenge und Ereignis, Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit von Ereignissen)</li> <li>• Diskrete Zufallsvariable (Verteilung, Erwartungswert und Varianz, Laplace-, Bernoulli-, Binomial- und Hypergeometrische Verteilung)</li> <li>• (Bernoullisches) Gesetz der großen Zahl</li> <li>• Normalverteilung und erster Kontakt mit dem Zentralen Grenzwertsatz</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Grundlagen der Mathematik“ empfohlen: Module „Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ und „Grundbildung Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 5 Leistungspunkte (Vorlesung: 3 Leistungspunkte Übungen: 2 Leistungspunkte)
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	6

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>EMS</b> <b>Einführung in Mathematische Software</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis eines mathematischen Softwarepakets, das Visualisierung mathematischer Zusammenhänge, symbolische Manipulationen und die Programmierung einfacher Prozeduren erlaubt</li> <li>• Befähigung zum Algorithmischen Denken, insbesondere in Bezug auf Anwendungen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Hilfe einer mathematischen Software wird das Verständnis der in den ersten Semestern erlernten mathematischen Begriffe vertieft. Hierbei können auch Probleme aus nichtmathematischen Anwendungsgebieten behandelt werden.</li> <li>• Selbstständiges Einarbeiten in ein mathematisches Softwarepaket.</li> </ul>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	Angeleitetes Selbststudium bereitgestellter Materialien und Probleme, Betreuung in einer regelmäßigen Veranstaltung.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Grundlagen der Mathematik“ empfohlen: Module „Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ sowie „Grundbildung Analysis“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Problemen mit Hilfe mathematischer Software voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur und in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 4 Leistungspunkte
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	6

<b>Modulkennung</b> <b>Modultitel</b> <b>Modultyp</b>	<b>PSEM</b> <b>Proseminar Mathematik</b> Pflichtmodul
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der mathematischen Sprache in schriftlicher und mündlicher Form</li> <li>• Fähigkeit, wesentliche und unwesentliche Aspekte einer Fragestellung voneinander zu unterscheiden</li> <li>• Erwerb von didaktischen Kompetenzen, Vortragstechniken, insbesondere die der freien Rede, Medienkompetenz</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Aufbauend auf einem der Pflichtmodule sollen deren mathematische Inhalte anhand eines speziellen Themas wiederholt und ergänzt, schriftlich ausgearbeitet und vorgetragen werden. Dabei werden die Studierenden bei der Erarbeitung des Themas und der Vortragsvorbereitung intensiv betreut. Der Vortrag soll die Hörer und Hörerinnen zu einer aktiven Auseinandersetzung mit dem Thema bringen.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Proseminar
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	verbindlich: Modul „Grundlagen der Mathematik“ empfohlen: Module „Grundbildung Lineare Algebra und Analytische Geometrie“, „Grundbildung Analysis“, „Grundbildung Geometrie“ und „Grundbildung Stochastik“
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für das Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I sowie das Lehramt an Sonderschulen.
<b>Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)</b>	Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion und in der Regel ein Referat voraus. Die Modulprüfung erfolgt in der Regel in deutscher Sprache. Sie besteht in der Regel aus einer schriftlichen Ausarbeitung des vorgegebenen Themas. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
<b>Arbeitsaufwand (Teilleistungen) – (sofern das Modul Teilleistungen vorsieht)</b>	Gesamt: 4 Leistungspunkte
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Wenigstens jährlich im Sommersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Referenzsemester</b>	6

**Zu § 23****Inkrafttreten**

Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Genehmigung durch das Präsidium der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2007/2008 aufgenommen haben.

Hamburg, den 3. Dezember 2009

**Universität Hamburg**