



**Universität Hamburg**  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

**FAKULTÄT**  
FÜR MATHEMATIK, INFORMATIK  
UND NATURWISSENSCHAFTEN

# Modulhandbuch

**Lehramt für die Sekundarstufe I und II (Stadtteilschulen und Gymnasien) (LASEk)**

**Lehramt an berufsbildenden Schulen (LAB)**

**Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe (LAS-Sek)**

Unterrichtsfach Mathematik

Gültig ab WS 2020/2021

## Inhalt

### Pflichtmodule (Bachelor)

Mathematik 1 (für das Lehramt der Sekundarstufe) .....	4
Mathematik 2 (für das Lehramt der Sekundarstufe) .....	5
Softwarekurs.....	6
Mathematik 3 (für das Lehramt der Sekundarstufe) .....	7
Mathematik 4 (für das Lehramt der Sekundarstufe) .....	8

### Ergänzungsmodule (Bachelor und Master)

Proseminar Mathematik (zu unterschiedlichen Themen der Bereiche AA, AGD und ST).....	9
Ergänzende Themen Analysis und angewandte Mathematik .....	11
Ergänzende Themen Algebra, Geometrie und diskrete Mathematik.....	12
Ergänzende Themen Stochastik .....	13
Programmierungskurs .....	14
Tutorentätigkeit .....	15
Projekt .....	17

### Vertiefungsmodule (Bachelor und Master)

Höhere Analysis (9 LP-Variante) .....	18
Höhere Analysis (6 LP-Variante) .....	19
Numerische Mathematik (9 LP-Variante) .....	20
Numerische Mathematik (6 LP-Variante) .....	21
Mathematische Stochastik (9 LP-Variante).....	22
Mathematische Stochastik (6 LP-Variante) (bis SoSe 25: Einführung in die Mathematische Stochastik für das Lehramt der Sekundarstufe (6 LP-Variante)) .....	23
Algebra (9 LP-Variante) .....	24
Algebra (6 LP-Variante) .....	25
Diskrete Mathematik (9 LP-Variante) .....	26
Diskrete Mathematik (6 LP-Variante) .....	27
Geometrie (9 LP-Variante) .....	28
Geometrie (6 LP-Variante) .....	29
Funktionentheorie (9 LP-Variante).....	30
Funktionentheorie (6 LP-Variante).....	32

Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme (9 LP-Variante).....	34
Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme (6 LP-Variante).....	35
Einführung in die Mathematische Modellierung (9 LP-Variante) .....	36
Einführung in die Mathematische Modellierung (6 LP-Variante) .....	37
Topologie.....	38
Grundbegriffe der Mathematischen Logik und Modelltheorie .....	39
Differentialgeometrie .....	40
Funktionalanalysis.....	42
Approximation .....	43
Optimierung (9 LP-Variante).....	44
Optimierung (6 LP-Variante).....	45
Maßtheoretische Konzepte der Stochastik .....	47
Mathematische Statistik .....	48
Praktische Statistik .....	49
Stochastische Prozesse .....	50
Risikothorie .....	51
Ausgewählte Kapitel Analysis und angewandte Mathematik (9 LP-Variante) .....	52
Ausgewählte Kapitel Analysis und angewandte Mathematik (6 LP-Variante) .....	53
Ausgewählte Kapitel Algebra, Geometrie und Diskrete Mathematik (9 LP-Variante).....	54
Ausgewählte Kapitel Algebra, Geometrie und Diskrete Mathematik (6 LP-Variante).....	55
Ausgewählte Kapitel Stochastik (9 LP-Variante).....	56
Ausgewählte Kapitel Stochastik (6 LP-Variante).....	57

## Seminare (Master)

Seminar Mathematik (zu unterschiedlichen Themen der Bereiche AA, AGD und ST).....	58
Seminar Mathematik mit Hausarbeit (zu unterschiedlichen Themen der Bereiche AA, AGD und ST).....	60

## Abschlussmodule (Bachelor und Master)

Abschlussmodul B.Ed. Mathematik.....	62
Abschlussmodul M.Ed. Mathematik.....	63

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-M1</b> <b>Mathematik 1 (für das Lehramt der Sekundarstufe)</b> Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln ein erstes Verständnis von Basis-Konzepten der Mathematik als fachwissenschaftliche Grundlage des später zu erteilenden Mathematikunterrichts.</li> <li>• Sie beherrschen grundlegende Methoden der mathematischen Beweisführung und analytische Rechenmethoden.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• natürliche, ganze und rationale Zahlen</li> <li>• naive Mengenlehre, grundlegende Logik, Beweistechniken</li> <li>• Relationen und Abbildungen</li> <li>• Rechnen mit Zahlen, Variablen, Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>• Gruppen, Ringe, Körper und ihre Homomorphismen</li> <li>• Permutationen, grundlegende Kombinatorik, Polynome</li> <li>• reelle und komplexe Zahlen, Vollständigkeit</li> <li>• Grenzwerte von Folgen, Umgang mit dem Unendlichen</li> <li>• Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Eulersche Zahl, Kreiszahl</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen und 2 SWS Lernwerkstatt	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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.	
Leistungspunkte	Gesamt: 9 Leistungspunkte	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	112 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	158 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	1 (Bachelor)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-M2</b> <b>Mathematik 2 (für das Lehramt der Sekundarstufe)</b> Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für Inhalte aus Analysis und linearer Algebra als fachwissenschaftliche Grundlage des später zu erteilenden Mathematikunterrichts. Dazu zählt, dass sie Methoden der Analysis und linearen Algebra beherrschen, die sowohl Beweisführung als auch analytisches Rechnen umfassen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, sich grundlegende mathematische Konzepte eigenständig anzueignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reihen reeller und komplexer Zahlen, insbesondere ihre Konvergenz</li> <li>• Folgen und Reihen von Funktionen, insbesondere Potenzreihen</li> <li>• Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit</li> <li>• elementare Funktionen</li> <li>• Vektorräume, Basen, Dimension, Dualräume</li> <li>• lineare Abbildungen, Matrizen, lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Determinante, charakteristisches Polynom, Eigenwert, Eigenvektor</li> <li>• Normalformen von Matrizen</li> <li>• affine Unterräume und anschauliche Geometrie</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen und 2 SWS Lernwerkstatt	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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.	
Leistungspunkte	Gesamt: 9 Leistungspunkte	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	112 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	158 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	2 (Bachelor)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-SWK</b> <b>Softwarekurs</b> Pflichtmodul
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen den Umgang mit einem mathematischen Softwarepaket, das Visualisierung mathematischer Objekte und Strukturen, symbolische Manipulation und Programmierung einfacher Prozeduren erlaubt.</li> <li>• Die Studierenden werden zum algorithmischen Denken, insbesondere in Bezug auf Anwendungen befähigt.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeiten in ein mathematisches Softwarepaket</li> <li>• Vertiefung des Verständnisses mathematischer Begriffe mit Hilfe der Software</li> <li>• Optional: Behandlung von Anwendungsproblemen</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	2 SWS Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Mathematik für LASEk
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form eines Übungsabschlusses, eines Projektabschlusses oder einer Klausur statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
Leistungspunkte	3
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	2 (Bachelor)

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-M3</b> <b>Mathematik 3 (für das Lehramt der Sekundarstufe)</b> Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis für Inhalte aus Analysis und linearer Algebra als fachwissenschaftliche Grundlage des später zu erteilenden Mathematikunterrichts. Sie beherrschen umfassend mathematische Methoden sowohl in der Beweisführung als auch im analytischen Rechnen.</li> <li>• Die Studierenden ordnen mathematische Konzepte in einen größeren Kontext ein.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung einer reellen Variablen [auch: einfache explizit lösbare gewöhnliche Differentialgleichungen]</li> <li>• Integralrechnung einer reellen Variablen</li> <li>• multilineare Abbildungen und Determinanten</li> <li>• Skalarprodukte, Adjungiertheit, orthogonale/unitäre Matrizen, orthogonale/unitäre Diagonalisierbarkeit</li> <li>• Kegelschnitte und Quadriken</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen und 2 SWS Lernwerkstatt	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 und 2	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	112 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	158 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	3 (Bachelor)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-M4</b> <b>Mathematik 4 (für das Lehramt der Sekundarstufe)</b> Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis für Inhalte aus Analysis und linearer Algebra als fachwissenschaftliche Grundlage des später zu erteilenden Mathematikunterrichts weiter. Sie beherrschen umfassend mathematische Methoden sowohl in der Beweisführung als auch im analytischen Rechnen.</li> <li>• Die Studierenden vergleichen fortgeschrittene mathematische Konzepte miteinander.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metrische und normierte Räume</li> <li>• topologische Grundbegriffe [auch: Kompaktheit]</li> <li>• Differentialrechnung in mehreren Variablen [u.a. totale und partielle Differentiation, Jacobi-Matrix, Extremstellenbestimmung]</li> <li>• Volumenmessung und mehrdimensionale Integration (Grundlagen)</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen und 2 SWS Lernwerkstatt	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 empfohlen: Mathematik 2 und 3	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	112 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	158 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	4 (Bachelor)	



Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-Prosem</b> <b>Proseminar Mathematik (zu unterschiedlichen Themen der Bereiche AA, AGD und ST)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen und fachsprachlichen Kompetenzen in einem mathematischen Themenfeld, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich anhand von Fachliteratur selbstständig in ein ausgewähltes Thema einarbeiten,</li> <li>• geeignete Darstellungsformen finden, um die entsprechenden Inhalte im Rahmen eines Referats adressatengerecht zu präsentieren,</li> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung verfassen, die grundlegenden fachwissenschaftlichen Ansprüchen genügt und der Zielgruppe gerecht wird,</li> <li>• sich während der Präsenzzeit der Veranstaltung aktiv an den fachlichen Diskussionen beteiligen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Texte sind von den Studierenden selbstständig zu erarbeiten und den Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmern in einem Vortrag vorzustellen. Dabei wird erwartet, dass die Teilnehmenden nach Bedarf selbstständig weitere relevante Literatur suchen und ausarbeiten und eine geeignete Auswahl des zu präsentierenden Materials treffen. Die Zuhörenden beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: nach Maßgabe der/des Lehrenden empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt die aktive Teilnahme an den fachlichen Diskussionen während der Präsenzzeit der Veranstaltung und regelhaft ein Referat voraus.</p> <p>Die Modulabschlussprüfung 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 Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.</p>	
Leistungspunkte	3	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	28 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	62 Stunden
Dauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	In der Regel im Sommersemester	

Referenzsemester	4 (Bachelor)
------------------	--------------

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-ET-AA</b> <b>Ergänzende Themen Analysis und angewandte Mathematik</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erwerben die fachwissenschaftliche Grundlage für später zu erteilenden Mathematikunterricht zu einem bestimmten Thema im Bereich der Analysis und angewandten Mathematik</li> <li>Sie eignen sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig an.</li> <li>Die Studierenden gewinnen eine eigene Lernerfahrung mit Mathematik in selbstgesteuerten, aktiven Lernformen, wie sie heute in der Schule unverzichtbar sind.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung dient dem Erwerb mathematischen Fachwissens, das zur Vertiefung des Schulstoffes und seiner Hinterfragung von einer höheren Warte erforderlich ist. Die genauen fachlichen Inhalte entstammen dem Bereich Analysis und angewandte Mathematik und werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen oder 1 SWS Vorlesung mit 1 SWS Übung oder 1 SWS Vorlesung mit 1 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Abhängig vom konkreten Thema empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur oder eines Referats oder eines Übungsabschlusses in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	3	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	28 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	62 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig, in der Regel im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1-3 (Master)	

Modulkennung	<b>LASEk-ET-AGD</b>	
Modultitel	<b>Ergänzende Themen Algebra, Geometrie und diskrete Mathematik</b>	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erwerben die fachwissenschaftliche Grundlage für später zu erteilenden Mathematikunterricht zu einem bestimmten Thema im Bereich der Algebra, Geometrie und diskreten Mathematik.</li> <li>Sie eignen sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig an.</li> <li>Die Studierenden gewinnen eine eigene Lernerfahrung mit Mathematik in selbstgesteuerten, aktiven Lernformen, wie sie heute in der Schule unverzichtbar sind.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung dient dem Erwerb mathematischen Fachwissens, das zur Vertiefung des Schulstoffes und seiner Hinterfragung von einer höheren Warte erforderlich ist. Die genauen fachlichen Inhalte entstammen dem Bereich Algebra, Geometrie und diskrete Mathematik und werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen oder 1 SWS Vorlesung mit 1 SWS Übung oder 1 SWS Vorlesung mit 1 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Abhängig vom konkreten Thema empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur oder eines Referats oder eines Übungsabschlusses in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	3	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	28 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	62 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig, in der Regel im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1-3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-ET-ST</b> <b>Ergänzende Themen Stochastik</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erwerben die fachwissenschaftliche Grundlage für später zu erteilenden Mathematikunterricht zu einem bestimmten Thema im Bereich der Stochastik.</li> <li>Sie eignen sich neue mathematische Fragestellungen und Inhalte selbstständig an.</li> <li>Die Studierenden gewinnen eine eigene Lernerfahrung mit Mathematik in selbstgesteuerten, aktiven Lernformen, wie sie heute in der Schule unverzichtbar sind.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung dient dem Erwerb mathematischen Fachwissens, das zur Vertiefung des Schulstoffes und seiner Hinterfragung von einer höheren Warte erforderlich ist. Die genauen fachlichen Inhalte entstammen dem Bereich Stochastik und werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen oder 1 SWS Vorlesung mit 1 SWS Übung oder 1 SWS Vorlesung mit 1 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Abhängig vom konkreten Thema empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur oder eines Referats oder eines Übungsabschlusses in deutscher Sprache statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	3	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	28 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	62 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig, in der Regel im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1-3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-Prog Programmierkurs</b> Wahlpflichtmodul
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in eine Programmiersprache (Datentypen, Operatoren, Schleifen, Verzweigungen; optional: Methoden, Klassen, Objekte)</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Lernwerkstatt
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 (Bachelor)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Programmieraufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form eines Übungsabschlusses oder einer Klausur statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
Leistungspunkte	3
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Wenigstens jährlich, in der Regel im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1-3 (Master)

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-Tut</b> <b>Tutorentätigkeit</b> Wahlpflichtmodul
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erweitern ihre fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen im Rahmen einer Tutorentätigkeit. Dazu gehören</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit, mathematische Inhalte aus der Rolle einer Lehrkraft heraus zu kommunizieren und dabei die mathematische Sprache korrekt zu verwenden,</li> <li>• die Fähigkeit, mathematische Aussagen in mündlicher und schriftlicher Form auf ihre Korrektheit zu prüfen und angemessen zu bewerten,</li> <li>• die Fähigkeit, ggf. vorhandene Verständnisschwierigkeiten auf studentischer Seite zu erfassen, zu analysieren, und Studierende zu möglichst selbstständigem Umgang mit diesen Schwierigkeiten anzuleiten,</li> <li>• die Fähigkeit, sich auf Gesprächspartnerinnen und -partner einzulassen, die über weniger mathematische Vorkenntnisse verfügen, und diese Unterschiede im Dialog zu überbrücken.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Leitung einer Übungsgruppe zu einer Mathematikvorlesung unter der fachlichen Betreuung der Dozentin bzw. des Dozenten, Erklären von Mathematik in der Gruppe</li> <li>• Erfassen und Analyse möglicher Verständnismängel auf Seite der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Gruppe, Anleitung der Teilnehmenden zu deren möglichst selbstständiger Behebung</li> <li>• weitgehend selbstständige Zuarbeit bei der Korrektur und Bewertung studentischer Arbeit, Kommunikation von Lösungen und Bewertungen an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Gruppe</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	Praktikum unter Anleitung einer Lehrperson
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: nach Maßgabe der Dozentin bzw. des Dozenten empfohlen: keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt die regelmäßige Leitung einer Übungsgruppe oder einer Lernwerkstatt voraus. Die Modulabschlussprüfung erfolgt in der Regel in deutscher Sprache. Sie besteht in der Regel aus dem während des Semesters erarbeiteten Portfolio.</p> <p>Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.</p>
Leistungspunkte	3
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Häufigkeit des Angebots	In der Regel jedes Semester

Dauer	1 Semester
Referenzsemester	4/5 (Bachelor) bzw. 1-3 (Master)



Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-Projekt Projekt</b> Wahlpflichtmodul
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• stärken ihre Problemlöse- und Transferkompetenz, indem sie ihre bis dahin gewonnenen inhaltlichen und methodischen Kenntnisse der Mathematik zur Lösung umfänglicher neuer Problemstellungen anwenden, ggf. auch computergestützt,</li> <li>• stärken ihre Fähigkeit, die mathematische Sprache in schriftlicher und mündlicher Form korrekt zu verwenden.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung eines Projektziels, das zu Beginn des Projekts in Abstimmung mit der bzw. dem Lehrenden konkretisiert wird.</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	Angeleitetes Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Abhängig vom konkreten Projekt empfohlen: keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Teilnahme ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und nur mit dessen Genehmigung möglich. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form eines Portfolios statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.
Leistungspunkte	3
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	4/5 (Bachelor) bzw. 1-3 (Master)

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-P3/WiMa-MV1</b> <b>Höhere Analysis (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der weiterführenden Grundlagen der Analysis.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Untermannigfaltigkeiten des <math>\mathbf{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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im WiSe	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-P3/WiMa-MV1_6LP</b> <b>Höhere Analysis (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der weiterführenden Grundlagen der Analysis.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Untermannigfaltigkeiten des <math>\mathbf{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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im WiSe	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-P4/WiMa-MP3</b> <b>Numerische Mathematik (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Numerischen Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-P4/WiMa-MP3_6LP</b> <b>Numerische Mathematik (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Numerischen Mathematik.</li> <li>• Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-P5/WiMa-MP4</b> <b>Mathematische Stochastik (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Mathematischen Stochastik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-P5/WiMa-MP4_6LP</b> <b>Mathematische Stochastik (6 LP-Variante)</b> (bis SoSe 25: Einführung in die Mathematische Stochastik für das Lehramt der Sekundarstufe (6 LP-Variante)) Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Mathematischen Stochastik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle und Zufallsexperimente</li> <li>Zufallsvariable und Bildmaße, Kenngrößen von Zufallsvariablen und Verteilungen</li> <li>Mehrstufige Modelle: Übergangswahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit</li> <li>Wahrscheinlichkeitsungleichungen, Schwaches Gesetz der Großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz</li> <li>Definition und ausgewählte Beispiele zu Wahrscheinlichkeitsmaßen auf <math>\mathbb{R}</math> mit Riemann-Dichten (insbes. Normalverteilung) mit Anwendungen</li> <li>Grundlegende Ideen der statistischen Inferenz anhand von Beispielen</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP1</b> <b>Algebra (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Algebra.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppen (Lagrange, Homomorphiesätze, Operationen, Symmetrische Gruppe)</li> <li>Ringe (euklidisch, faktoriell, Hauptideal-, Polynom-, Lokalisierung, Teilbarkeit)</li> <li>Moduln (Klassifikation über Hauptidealringen mit Anwendungen, Tensorprodukt, äußere Algebra)</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	



Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP1_6LP</b> <b>Algebra (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Algebra.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppen (Lagrange, Homomorphiesätze, Operationen, Symmetrische Gruppe)</li> <li>Ringe (euklidisch, faktoriell, Hauptideal-, Polynom-, Lokalisierung, Teilbarkeit)</li> <li>Moduln (Klassifikation über Hauptidealringen mit Anwendungen, Tensorprodukt, äußere Algebra)</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP4/WiMa-MV11</b> <b>Diskrete Mathematik (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Diskreten Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP4/WiMa-MV11_6LP</b> <b>Diskrete Mathematik (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Diskreten Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesung mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP7</b> <b>Geometrie (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Geometrie.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	Affine und projektive Ebenen und Räume <ul style="list-style-type: none"> <li>Koordinatisierung</li> <li>Kollineationen</li> <li>Fundamentalsätze</li> <li>Anwendungen der Geometrie</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP7_6LP</b> <b>Geometrie (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Geometrie.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	Affine und projektive Ebenen und Räume <ul style="list-style-type: none"> <li>Koordinatisierung</li> <li>Kollineationen</li> <li>Fundamentalsätze</li> <li>Anwendungen der Geometrie</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP9</b> <b>Funktionentheorie (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Komplexen Analysis.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	

Dauer	1 Semester
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP9_6LP</b> <b>Funktionentheorie (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Komplexen Analysis.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden



Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)

Modulkennung	<b>Ma-WP11/WiMa-MV2</b>	
Modultitel	<b>Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme (9 LP-Variante)</b>	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Gewöhnlichen Differentialgleichungen und Dynamischen Systeme.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung	<b>Ma-WP11/WiMa-MV2_6LP</b>	
Modultitel	<b>Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme (6 LP-Variante)</b>	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Gewöhnlichen Differentialgleichungen und Dynamischen Systeme.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP12/WiMa-MV3</b> <b>Einführung in die Mathematische Modellierung (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch die <i>umfassende</i> Einführung in die Mathematische Modellierung.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP12/WiMa-MV3_6LP</b> <b>Einführung in die Mathematische Modellierung (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch die Einführung in die Mathematische Modellierung.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP3</b> <b>Topologie</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Topologie.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengentheoretische Topologie (metrische und topologische Räume, Trennungsaxiome, Unterraum-, Produkt- und Quotiententopologie, Zusammenhang, Kompaktheit)</li> <li>Algebraische Topologie (Homotopiebegriff, Fundamentalgruppe, Überlagerungen)</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP6</b> <b>Grundbegriffe der Mathematischen Logik und Modelltheorie</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Grundbegriffe der Mathematischen Logik und Modelltheorie.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	5	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	42 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	108 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP8</b> <b>Differentialgeometrie</b> Wahlpflichtmodul
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Differentialgeometrie.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>
Inhalte	<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-Lagrangegleichungen</li> <li>- Satz von Clairaut</li> </ul> </li> <li>Riemannsche Mannigfaltigkeiten konstanter Krümmung</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.



Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP10/WiMa-MV4</b> <b>Funktionalanalysis</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Funktionalanalysis.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP13/WiMa-MV4</b> <b>Approximation</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Approximation.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP14/WiMa-MV5</b> <b>Optimierung (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den <i>umfassenden</i> Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Optimierung.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP14/WiMa-MV5_6LP</b> <b>Optimierung (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Optimierung.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	

Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)
------------------	--------------------------------

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP15/WiMa-MV6</b> <b>Maßtheoretische Konzepte der Stochastik</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Maßtheoretischen Konzepte der Stochastik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4, Mathematische Stochastik (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP16/WiMa-MV7</b> <b>Mathematische Statistik</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Mathematischen Statistik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4, Mathematische Stochastik(Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	6 (Bachelor) bzw. 2/4 (Master)	



Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP17/WiMa-MV8</b> <b>Praktische Statistik</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Praktischen Statistik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<p>Bei Lehrform Vorlesung mit Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nichtparametrische Verfahren</li> <li>Lineare Modelle</li> <li>Multivariate Verfahren</li> </ul> <p>Bei Lehrform Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Umsetzung statistischer Verfahren, insbesondere der im Modul „Mathematische Statistik“ erlernten Standardverfahren der parametrischen Statistik, außerdem nichtparametrische Verfahren, Anpassungstests und lineare Modelle, Umsetzung neu entwickelter statistischer Verfahren.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen oder 3 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4 (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	5 Leistungspunkte	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	42 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	108 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP18/WiMa-MV9</b> <b>Stochastische Prozesse</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Stochastischen Prozesse.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<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>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4, Mathematische Stochastik(Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>Ma-WP22/WiMa-MV10</b> <b>Risikothorie</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Risikothorie.</li> <li>• Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der kollektiven Risikothorie</li> <li>• Risikomaße und Prämienprinzipien</li> <li>• Erfahrungstarifizierung und Credibilitytheorie</li> <li>• Schadenreservierung</li> <li>• Ruinthorie</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: keine empfohlen: Mathematik 1 bis 4, Mathematische Stochastik (Bachelor)	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	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 gegebenenfalls Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5 (Bachelor) bzw. 1/3 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-AK-AA</b> <b>Ausgewählte Kapitel Analysis und angewandte Mathematik (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den umfassenden Erwerb von Kenntnissen ausgewählter Kapitel im Bereich der Analysis und Angewandten Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung vermittelt mathematische Kenntnisse im Bereich Analysis und angewandte Mathematik. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 und 2 (Bachelor) empfohlen: Abhängig vom konkreten Thema	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk (Bereich AA), LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9 Leistungspunkte	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-AK-AA_6LP</b> <b>Ausgewählte Kapitel Analysis und angewandte Mathematik (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen ausgewählter Kapitel im Bereich der Analysis und Angewandten Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung vermittelt mathematische Kenntnisse im Bereich Analysis und angewandte Mathematik. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 und 2 (Bachelor) empfohlen: Abhängig vom konkreten Thema	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk (Bereich AA), LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-AK-AGD</b> <b>Ausgewählte Kapitel Algebra, Geometrie und Diskrete Mathematik (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den umfassenden Erwerb von Kenntnissen ausgewählter Kapitel im Bereich der Algebra, Geometrie und Diskreten Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung vermittelt mathematische Kenntnisse im Bereich Algebra, Geometrie und Diskrete Mathematik. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 und 2 (Bachelor) empfohlen: Abhängig vom konkreten Thema	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk (Bereich AGD), LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9 Leistungspunkte	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-AK-AGD_6LP</b> <b>Ausgewählte Kapitel Algebra, Geometrie und Diskrete Mathematik (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen ausgewählter Kapitel im Bereich der Algebra, Geometrie und Diskreten Mathematik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung vermittelt mathematische Kenntnisse im Bereich Algebra, Geometrie und diskrete Mathematik. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 und 2 (Bachelor) empfohlen: Abhängig vom konkreten Thema	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk (Bereich AGD), LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-AK-ST</b> <b>Ausgewählte Kapitel Stochastik (9 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den umfassenden Erwerb von Kenntnissen ausgewählter Kapitel im Bereich der Stochastik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung vermittelt mathematische Kenntnisse im Bereich Stochastik. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 und 2 (Bachelor) empfohlen: Abhängig vom konkreten Thema	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk (Bereich ST), LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	9 Leistungspunkte	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	84 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	186 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	



Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-AK_6LP</b> <b>Ausgewählte Kapitel Stochastik (6 LP-Variante)</b> Wahlpflichtmodul	
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden vertiefen ihre Mathematikausbildung durch den Erwerb von Kenntnissen ausgewählter Kapitel im Bereich der Stochastik.</li> <li>Sie besitzen die Fähigkeit zum Einsatz von Konzepten und Methoden dieses Bereichs, können diese einordnen und vergleichen sowie sich weitere Konzepte aus diesem Bereich eigenständig aneignen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Veranstaltung vermittelt mathematische Kenntnisse im Bereich Stochastik. Die genauen fachlichen Inhalte werden bei der Ankündigung der Veranstaltung konkretisiert.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	8/3 SWS Vorlesungen mit 4/3 SWS Übungen oder 2 SWS Vorlesungen mit 2 SWS Übungen oder 3 SWS Vorlesungen mit 1 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: Mathematik 1 und 2 (Bachelor) empfohlen: Abhängig vom konkreten Thema	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk (Bereich ST), LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt in der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben voraus. In der Regel findet die Modulabschlussprüfung in deutscher Sprache in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung statt. Die genauen Kriterien der Zulassung zur Modulabschlussprüfung sowie deren Sprache und Form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	56 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	124 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig	
Dauer	1 Semester	
Referenzsemester	5/6 (Bachelor) bzw. 1-4 (Master)	

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LASEk-M-Sem</b> <b>Seminar Mathematik (zu unterschiedlichen Themen der Bereiche AA, AGD und ST)</b> Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen und fachsprachlichen Kompetenzen in einem mathematischen Themenfeld, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich anhand von Fachliteratur selbstständig in ein ausgewähltes fortgeschrittenes Thema einarbeiten,</li> <li>• geeignete Darstellungsformen finden, um die entsprechenden Inhalte im Rahmen eines Referats adressatengerecht zu präsentieren,</li> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung verfassen, die grundlegenden fachwissenschaftlichen Ansprüchen genügt und der Zielgruppe gerecht wird,</li> <li>• sich während der Präsenzzeit der Veranstaltung aktiv an den fachlichen Diskussionen beteiligen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene mathematische Texte sind von den Studierenden selbstständig zu erarbeiten und den Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmern in einem Vortrag vorzustellen. Dabei wird erwartet, dass die Teilnehmenden nach Bedarf selbstständig weitere relevante Literatur suchen und ausarbeiten und eine geeignete Auswahl des zu präsentierenden Materials treffen. Die Zuhörenden beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: nach Maßgabe der/des Lehrenden empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Master-Teilstudiengang Mathematik für LASEk.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt die aktive Teilnahme an den fachlichen Diskussionen während der Präsenzzeit der Veranstaltung und regelhaft ein Referat voraus.</p> <p>Die Modulabschlussprüfung 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 Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.</p>	
Leistungspunkte	4	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	28 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	92 Stunden
Dauer	1 Semester	
Häufigkeit des Angebots	In der Regel jedes Semester	

Referenzsemester	1/3 (Master)
------------------	--------------

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>LAB/LAS-M-Sem</b> <b>Seminar Mathematik mit Hausarbeit (zu unterschiedlichen Themen der Bereiche AA, AGD und ST)</b> Pflichtmodul	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen und fachsprachlichen Kompetenzen in einem mathematischen Themenfeld, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich anhand von Fachliteratur selbstständig in ein ausgewähltes fortgeschrittenes Thema einarbeiten,</li> <li>• geeignete Darstellungsformen finden, um die entsprechenden Inhalte im Rahmen eines Referats adressatengerecht zu präsentieren,</li> <li>• eine <i>besonders umfangreiche</i> schriftliche Ausarbeitung verfassen, die grundlegenden fachwissenschaftlichen Ansprüchen genügt und der Zielgruppe gerecht wird,</li> <li>• sich während der Präsenzzeit der Veranstaltung aktiv an den fachlichen Diskussionen beteiligen.</li> </ul>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene mathematische Texte sind von den Studierenden selbstständig zu erarbeiten und den Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmern in einem Vortrag vorzustellen sowie eine besonders umfangreiche schriftliche Ausarbeitung des Themas vorzulegen. Dabei wird erwartet, dass die Teilnehmenden nach Bedarf selbstständig weitere relevante Literatur suchen und ausarbeiten und eine geeignete Auswahl des zu präsentierenden Materials treffen. Die Zuhörenden beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.</li> </ul>	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: nach Maßgabe der/des Lehrenden empfohlen: keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Master-Teilstudiengängen Mathematik für LAB und LAS-Sek.	
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt die aktive Teilnahme an den fachlichen Diskussionen während der Präsenzzeit der Veranstaltung und regelhaft ein Referat voraus.</p> <p>Die Modulabschlussprüfung 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 Modulabschlussprüfung sowie etwaige Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.</p>	
Leistungspunkte	5	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	28 Stunden
	Selbststudium/ Prüfungsvorbereitung	122 Stunden
Dauer	1 Semester	

Häufigkeit des Angebots	In der Regel jedes Semester
Referenzsemester	4 (Master)

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>B.Ed. Mathe</b> <b>Abschlussmodul B.Ed. Mathematik</b> Wahlpflichtmodul
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, eine eng umrissene wissenschaftliche Fragestellung in einem bestimmten Zeitrahmen unter Anleitung zu bearbeiten.</li> <li>• Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben und in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis und können sie anwenden.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Bearbeitung einer mathematischen Problemstellung,</li> <li>• Präsentation mathematischer Sachverhalte und Ergebnisse.</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	Bachelorarbeit und optional ein Kolloquium
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: PrüfO und FSB §13 (5) empfohlen: gegebenenfalls Module nach Vorgabe der Betreuerin bzw. des Betreuers
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Prüfungsbestandteil des Abschlussmoduls ist in jedem Fall die Erstellung einer Bachelorarbeit, in der Regel in deutscher Sprache. Zusätzlich kann optional durch die Betreuerin bzw. den Betreuer die Vorstellung der Hauptergebnisse in einem Kolloquium vorgesehen werden. Das Kolloquium soll bis spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit gehalten werden, kann aber auch schon vor Abgabe der Arbeit stattfinden.
Leistungspunkte	10
Arbeitsaufwand	300 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	6 (Bachelor)

Modulkennung Modultitel Modultyp	<b>M.Ed. Mathe</b> <b>Abschlussmodul M.Ed. Mathematik</b> Wahlpflichtmodul
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, eine fortgeschrittene wissenschaftliche Fragestellung in einem bestimmten Zeitrahmen unter Anleitung zu bearbeiten.</li> <li>• Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben und in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis und können sie anwenden.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Bearbeitung einer fortgeschrittenen mathematischen Problemstellung, Präsentation mathematischer Sachverhalte und Ergebnisse.</li> </ul>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehr- und Lernformen	Masterarbeit und optional ein Kolloquium
Voraussetzungen für die Teilnahme	verbindlich: PrüfO §13 (4) empfohlen: gegebenenfalls Module nach Vorgabe der Betreuerin bzw. des Betreuers
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Master-Teilstudiengängen Mathematik für LASEk, LAB und LAS-Sek
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Prüfungsbestandteil des Abschlussmoduls ist die Erstellung einer Masterarbeit, in der Regel in deutscher Sprache. Zusätzlich kann durch die Betreuerin bzw. den Betreuer die Vorstellung der Hauptergebnisse in einem Kolloquium vorgesehen werden. Das Kolloquium soll bis spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Masterarbeit gehalten werden, kann aber auch schon vor Abgabe der Arbeit stattfinden.
Leistungspunkte	15
Arbeitsaufwand	450 Stunden
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	4 (Master)