

Modul- und Veranstaltungskatalog

B.Sc. und M.c. Mathematik B.Sc. und M.Sc. Technomathematik

**Fachbereich 03 – Mathematik/Informatik
Universität Bremen**

Stand: 19.08.2016

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Analysis Analysis																						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Rademacher																						
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Analysis 1, Analysis 2 4+2+2 SWS Vorlesung, Übung, Plenum (Forschendes Lernen)																						
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	21 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																						
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Analysis 1</th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>8</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>5</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>315</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 10,5 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>		Analysis 1	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	8	112	Vor- und Nachbereitung	5	70	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		35	SUMME		<u>315</u>	<u>entspricht 10,5 CP</u>		
	Analysis 1	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																				
Präsenz	8	112																					
Vor- und Nachbereitung	5	70																					
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																					
Prüfungsvorbereitung		35																					
SUMME		<u>315</u>																					
<u>entspricht 10,5 CP</u>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Analysis 2</th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>8</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>5</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>315</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 10,5 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>		Analysis 2	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	8	112	Vor- und Nachbereitung	5	70	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		35	SUMME		<u>315</u>	<u>entspricht 10,5 CP</u>		
Analysis 2	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																					
Präsenz	8	112																					
Vor- und Nachbereitung	5	70																					
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																					
Prüfungsvorbereitung		35																					
SUMME		<u>315</u>																					
<u>entspricht 10,5 CP</u>																							
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht																						
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	2 Semester 1. und 2. Semester																						
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Solide Schulkenntnisse in Mathematik																						
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe und SoSe																						

Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich
Lernziele/Kompetenzen	Analytisches und strukturiertes Denken, exaktes Formulieren mathematischer Sachverhalte, Durchdringen mathematischer Beweise und Erlernen von Beweistechniken, selbstständiges und kreatives Lösen mathematischer Probleme, Kenntnisse der reellen Analysis, algorithmisches Vorgehen zur Lösung mathematischer Probleme.
Inhalte	Natürliche Zahlen und vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Funktionenreihen, Potenzreihen, elementare Funktionen, Stetigkeit von Funktionen, Differentialrechnung in einer reellen Variablen, Integralrechnung in einer reellen Variablen (Riemann-Integral), Taylorentwicklung, topologische Grundbegriffe, Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variablen, Banachscher Fixpunktsatz, Satz über implizite Funktionen, Satz über Umkehrabbildung
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja Studienleistung(en): Ja Zum Beispiel: Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie aktive Teilnahme am Tutorium.
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Lineare Algebra Linear Algebra																																										
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dmitry Feichtner-Kozlov																																										
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Lineare Algebra 1, Lineare Algebra 2 4+2+2 SWS Vorlesung, Übung, Plenum																																										
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	21 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																																										
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lineare Algebra 1</th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>8</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>5</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>315</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 10,5 CP</u></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lineare Algebra 2</th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>8</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>5</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>315</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 10,5 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>	Lineare Algebra 1	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	8	112	Vor- und Nachbereitung	5	70	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		35	SUMME		<u>315</u>	<u>entspricht 10,5 CP</u>			Lineare Algebra 2	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	8	112	Vor- und Nachbereitung	5	70	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		35	SUMME		<u>315</u>	<u>entspricht 10,5 CP</u>		
Lineare Algebra 1	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																																									
Präsenz	8	112																																									
Vor- und Nachbereitung	5	70																																									
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																																									
Prüfungsvorbereitung		35																																									
SUMME		<u>315</u>																																									
<u>entspricht 10,5 CP</u>																																											
Lineare Algebra 2	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																																									
Präsenz	8	112																																									
Vor- und Nachbereitung	5	70																																									
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																																									
Prüfungsvorbereitung		35																																									
SUMME		<u>315</u>																																									
<u>entspricht 10,5 CP</u>																																											
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht																																										
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Masterstudiengang</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang	<input type="checkbox"/> Masterstudiengang																																								
<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang																																											
<input type="checkbox"/> Masterstudiengang																																											
Dauer des Moduls Lage	2 Semester 1. und 2. Semester																																										
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Solide Schulkenntnisse in Mathematik																																										
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe und SoSe																																										

Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich
Lernziele/Kompetenzen	Neben der vertieften Kenntnis der Fachinhalte sollen die Studierenden analytisches, strukturiertes Denken lernen. Sie sollen das exakte Formulieren mathematischer Sachverhalte beherrschen sowie grundlegende Beweistechniken sicher anwenden können. Sie sollen überdies Selbständigkeit im kreativen Lösen mathematischer Probleme gewinnen.
Inhalte	Algebraische Grundbegriffe Vektorraum, Basis, Dimension Lineare Abbildungen, Matrizen Lineare Gleichungssysteme Determinanten Eigenwerte, Normalformen Skalarprodukte Dualität
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja Studienleistung(en): Ja Zum Beispiel: Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie aktive Teilnahme am Tutorium.
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Modelle und Mathematik Models and Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Dr. Ronald Stöver		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Modelle und Mathematik 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	2 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	2	28
	Vor- und Nachbereitung	2	28
	Prüfungsvorbereitung		4
	SUMME		<u>60</u>
	<u>entspricht 2 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl Gehört zum Bereich General Studies.		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 1. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Keine		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	* Überblick über Prinzipien der mathematischen Modellierung bei der Anwendung auf einfache technische und naturwissenschaftliche Probleme. * Kenntnis der Einsatzmöglichkeiten und Grenzen mathematischer Modellierung; Fähigkeit zur kritischen Reflexion, insbesondere bei der Übertragung von Resultaten vom mathematischen Modell auf das reale Problem.		

Inhalte	<p>Einblicke in typische Methoden und Arbeitsweisen der Technomathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was bedeutet mathematische Modellierung, wie kann man reale Probleme und Prozesse durch mathematische Instrumente beschreiben? • Welche Schritte sind beim Modellierungskreislauf zu beachten? • Wo sind die Grenzen der Modellierung? Welche Rolle spielen die gemachten Annahmen? • Welche Rolle spielen Hard- und Software für die Modellierung? <p>Der Kurs richtet sich explizit an Erstsemester im Studiengang Technomathematik.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Schriftlich, keine Benotung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und aktive Teilnahme.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Computerpraktikum Computer Laboratory		
Modulverantwortliche/r	Dr. Matthias Knauer		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Computerpraktikum 2+2 SWS Vorlesung, Übung als Blockveranstaltung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	3 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Tag</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	60
	Vor- und Nachbereitung		30
	Prüfungsvorbereitung		
	SUMME		<u>90</u>
	<u>entspricht 3 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 1. Semester (in der vorlesungsfreien Zeit)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Keine		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Studierende sind geübt im anwendungsorientierten Umgang mit dem Betriebssystem Linux.</p> <p>Studierende besitzen Grundkenntnisse in der Umsetzung von Algorithmen und der Programmierung in einer höheren Programmiersprache.</p> <p>Studierende sind vertraut im Umgang mit mathematischer Software, die im weiteren Studium und im Berufsalltag eingesetzt wird.</p> <p>Studierende besitzen Grundkenntnisse in der Lösung mathematischer Probleme mit Unterstützung des Computers und der visuellen Aufbereitung der Ergebnisse.</p> <p>Studierende kennen grundsätzliche Programmierkonzepte, um Programmiersprachen schnell erlernen zu können.</p> <p>Studierende sind in der Lage, ihre Kenntnisse mittels Software-Dokumentationen selbstständig themenspezifisch zu erweitern.</p> <p>Studierende erweitern ihre Sozialkompetenz, indem sie sich gegenseitig in der Präsenzübung am Computer unterstützen und größere Übungsaufgaben im Team bearbeiten.</p>
Inhalte	<p>Der Kurs bietet eine leicht verständliche Einführung in den praktischen Umgang mit Computern und in die Programmierung, insbesondere für Studierende, die noch keine oder nur wenig entsprechende Erfahrungen haben. Behandelt werden u.a.:</p> <p>Umgang mit dem Betriebssystem Linux, Bearbeiten von Dateien</p> <p>Grundlegende Konzepte für Algorithmen sowie deren Entwicklung</p> <p>Benutzung der mathematischen Software MATLAB</p> <p>Einführung in eine höhere Programmiersprache, z.B. C/C++</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Nur Studienleistung, keine Benotung.</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Studienleistung(en): Ja</p> <p>Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von ausgewählten Übungsaufgaben sowie ggf. Bestehen einer Kurzklausur.</p> <p>Keine Benotung.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Analysis 3 Analysis 3		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Rademacher		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Analysis 3 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 3. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1/2 und Lineare Algebra		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Studierende beherrschen Differentiation und Integration im Mehrdimensionalen, Fähigkeit zum eigenständigen Einarbeiten in verschiedene Gebiete der Analysis.		

Inhalte	<p>Gewöhnliche Differentialgleichungen (Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, spezielle Typen von Differentialgleichungen, explizite Lösungsmethoden), lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung und lineare Systeme von Differentialgleichungen (Stabilität).</p> <p>Integrationstheorie (maßtheoretische Grundlagen, Lebesgueintegral, mehrfache Integrale, Transformationsformel).</p> <p>Vektoranalysis (Kurven- und Oberflächenintegrale, Integration auf Mannigfaltigkeiten, Integralsätze von Gauß und Stokes).</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja</p> <p>Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.</p> <p>Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Numerik 1 Numerical Mathematics 1		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christof Büskens		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Numerik 1 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 3. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2, Lineare Algebra, Grundkenntnisse in Programmierung und der Benutzung mathematischer Software.		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisorientiertes, algorithmisches Problemlösen • Auswahl und Benutzung von Software und Hardware als Werkzeuge und Beurteilung der damit berechneten Lösungen • Entwicklung konstruktiver Algorithmen und ihre effiziente Implementierung • Mathematische Analyse dieser Algorithmen • Vergleich von Verfahren in Hinblick auf konkrete Probleme und zur Verfügung stehende Ressourcen
Inhalte	<p>Die Numerische Mathematik behandelt die Entwicklung und die mathematische Analyse von Verfahren und Algorithmen, die zur computergestützten Lösung von Problemen und zur Simulation mathematischer Modelle auf modernen Rechenanlagen implementiert werden. Die Veranstaltung ist eine Einführung in diese Disziplin und umfasst z.B. die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computerzahlen, Gleitpunktarithmetik, Rundungsfehler • Lineare Gleichungssysteme • Ausgleichsprobleme (Least-Squares-Probleme) • Interpolations- und Approximationsaufgaben • Nichtlineare Gleichungssysteme • Integration (Quadratur) • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Einschrittverfahren für AWP <p>Wesentlicher Bestandteil der praktischen Übungen ist der Umgang mit mathematischer Software (z.B. Matlab) oder/und einer höheren Programmiersprache.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Algebra Algebra		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eva-Maria Feichtner		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Algebra 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 3. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2 und Lineare Algebra		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich ein Grundverständnis der Begriffsbildung algebraischer Strukturen an.		

Inhalte	<p>Grundlagen algebraischer Strukturen: Gruppen, Ringe, Körper Gruppenoperationen und Enumeration Sylowsche Sätze Klassifikation endlich erzeugter abelscher Gruppen Ideale Polynomringe</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Funktionentheorie Complex Analysis		
Modulverantwortliche/r	PD Dr. Hendrik Vogt		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Funktionentheorie 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 3. oder 5. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2 und Lineare Algebra		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit auch in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Analysis von Funktionen mit einer komplexen Veränderlichen. Sie erwerben damit die Voraussetzungen für ein vertieftes Studium der komplexen Analysis.		

Inhalte	Komplexe Differentialrechnung, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichung, Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz und Cauchysche Integralformel, Holomorphiekriterien, Exponentialfunktion und Logarithmus, Potenzreihenentwicklung, Identitätssatz, Maximumprinzip, Gebietstreue, Singularitäten, Riemannscher Fortsetzungssatz, Laurententwicklung, Residuenkalkül mit Anwendungen, meromorphe Funktionen, Räume holomorpher Funktionen, Satz von Mittag-Leffler, konforme Abbildungen, Riemannscher Abbildungssatz, Einführung in Riemannsche Flächen
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Numerik 2 Numerical Mathematics 2		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christof Büskens		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Numerik 2 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht / Wahl B.Sc. Mathematik: Wahl B.Sc. Technomathematik: Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4. oder 6. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Empfehlungen: Kenntnisse aus Numerik 1, Analysis 1/2, Lineare Algebra, Grundkenntnisse in Programmierung und der Benutzung mathematischer Software.		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisorientiertes, algorithmisches Problemlösen • Auswahl und Benutzung von Software und Hardware als Werkzeuge und Beurteilung der damit berechneten Lösungen • Entwicklung konstruktiver Algorithmen und ihre effiziente Implementierung • Mathematische Analyse dieser Algorithmen • Vergleich von Verfahren in Hinblick auf konkrete Probleme und zur Verfügung stehende Ressourcen
Inhalte	<p>In Fortsetzung der Numerik 1 werden z.B. behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integration (Quadratur) • Gewöhnl. Diff'gleichungen: Mehrschrittverfahren für AWP • Gewöhnl. Diff'gleichungen: Randwertprobleme • Iterationsverfahren für lineare Gleichungssysteme, insbesondere CG-Verfahren <p>Weitere Themen (abhängig vom Veranstalter), z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linien- und Routhemethoden für PDE • Diskrete Fouriertransformation, FFT • Lineare Optimierung • Eigenwertprobleme <p>Wesentlicher Bestandteil der praktischen Übungen ist der Umgang mit mathematischer Software (z.B. Matlab) und einer höheren Programmiersprache.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Stochastik Stochastics		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Keßeböhrer		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Stochastik 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht / Wahl B.Sc. Mathematik: Pflicht B.Sc. Technomathematik: Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4. oder 6. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2 und Lineare Algebra		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit grundlegenden stochastischen Modellen umgehen können; sie sollen in der Lage sein, diese Modelle zu analysieren und in konkreten Situationen (wie z.B. Glücksspiele, Wahlprognosen, klinische Studien) anwenden zu können. Die Studierenden sollen über die Fähigkeit zur stochastische Modellbildung verfügen.		

Inhalte	Wahrscheinlichkeitsmaße und Verteilungen (auf diskreten Mengen, den reellen Zahlen \mathbb{R} und auf \mathbb{R}^n), Zufallsvariablen, Dichten und Verteilungsfunktionen, stochastische Unabhängigkeit und Faltungen, Parameter von Verteilungen (Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation), Konvergenz nach Wahrscheinlichkeit und Verteilung, Gesetz der großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Topologie Topology		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eva-Maria Feichtner		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Topologie 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4. oder 6. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2, Lineare Algebra und Algebra		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich ein tiefgreifendes Verständnis der Begriffsbildung topologischer Strukturen an.		

Inhalte	<p>Topologische Räume und stetige Funktionen</p> <p>Konstruktionen topologischer Räume: Teilräume, Produkte, Quotienten, etc.</p> <p>(Weg-)Zusammenhang</p> <p>Kompaktheit</p> <p>Homotopie</p> <p>Fundamentalgruppe, Überlagerungen</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja</p> <p>Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.</p> <p>Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Darstellungstheorie von Gruppen Representation theory of groups		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eva-Maria Feichtner		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Darstellungstheorie von Gruppen 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4., 6. oder 8. Semester (2. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Lineare Algebra und Algebra		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich tiefgreifende Kenntnisse der Darstellungstheorie von Gruppen an.		

Inhalte	<p>Darstellungen Gruppenalgebra Charaktere Klassifizierung irreduzibler Darstellungen Darstellungstheorie der symmetrischen Gruppe</p>
<p>Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen</p>	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Einführung in die Funktionalanalysis Introduction to Functional Analysis		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Böhm		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Einführung in die Funktionalanalysis 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht / Wahl B.Sc. Mathematik: Wahl B.Sc. Technomathematik: Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4. Semester, auch 6. oder 8. Semester (2. Mastersemester) möglich		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1 bis 3, Lineare Algebra		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich.		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich allgemeine Grundkenntnisse und einige vertiefte Argumentationen der Funktionalanalysis unter Einschluss exemplarischer Anwendungen an.		

Inhalte	<p>Räume linearer Operatoren (stetig, kompakt), Satz über die offene Abbildung und Sätze von Hahn-Banach, Banach-Steinhaus, Banach-Räume, Konvexität, Konvergenzbegriffe (z.B. schwache Konvergenz), Hilberträume (einschl. des Darstellungssatzes von Riesz und abstrakte Fourierreihen).</p> <p>Zumindest im Überblick: Spektraltheorie(-n), Charakterisierung einiger Dualräume, (selbst-)adjungierte Operatoren; aus der Maß- und Integrationstheorie: L_p-Räume, Satz von Radon-Nikodym.</p> <p>Die Gegenstände eines kleinen Teils der Vorlesung werden vom Lesenden selbst festgelegt. Rein exemplarisch könnten das z.B. eine Teilmenge aus vertiefter Differentialrechnung, Variationsrechnung, Minimumproblemen, Fredholmtheorie, Einblicken in die nichtlineare Funktionalanalysis oder auch vertieften Anwendungen sein.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 – Mathematische Modellierung Mathematical Modeling		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Böhm		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Mathematische Modellierung etwa 1.8 + 1.3 + 0.9 SWS Vorlesung, Übung, Praktikum		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	5,5	77
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung der Praktikumsprojekt- sowie der Übungsaufgaben	7,5	105
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht / Wahl B.Sc. oder M.Sc. Mathematik: Wahl B.Sc. Technomathematik: Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. Semester B.Sc. Technomathematik, sonst ab 5. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Es wird ernsthaft empfohlen, die Veranstaltungen zur Analysis 1 bis 3 und zur Linearen Algebra zuvor erfolgreich absolviert zu haben. Funktionalanalysis wäre hilfreich, ist jedoch nicht notwendig. Gleiches gilt für ein naturwissenschaftliches oder technisches Anwendungsfach.		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit auch in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen befähigt werden, Modellierungen zu Situationen, die denen in der Vorlesung ähnlich bzw. zu diesen analog sind, selbständig durchführen zu können und vorgelegte Modelle auf ihre "Richtigkeit" bzw. Bedeutung zu untersuchen.</p> <p>Das Praktikum ist darauf angelegt, die Fähigkeiten zur Zusammenarbeit, Kommunikation innerhalb einer kleinen Gruppe, zur selbständigen Erarbeitung eines komplexen Anwendungsthemas, zur Zeitplanung und kompakten Vortragsweise zu befördern und - inhaltlich - die Umsetzung eines Modells in einer konkreten Anwendungssituation zu trainieren.</p>
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung umfasst Vorlesungen, Übungen und ein Praktikumsprojekt. Details und Schwerpunkte werden vom jeweilig Lesenden festgelegt.</p> <p>Vorlesung und Übung:</p> <p>Extensive Größen und ihre Dichten (z.B. Wärme-, Stoff-, Massen-, Populations-, Energiemengen und ihre Dichten (z.B. Temperatur, Konzentration, Dichte, Populationsdichte,...)), Produktionsgrößen (z.B. Reaktionsraten, Wärmequellen, Vielteilchenwechselwirkungen,...) einschl. der zugehörigen Begriffswelten</p> <p>Flüsse und ihre Dichten (Diffusion, Wärmeleitung, Ad- und Konvektion, Massentransport, Chemotaxis, Populationsfluss, Verkehrsfluss,...)</p> <p>Begriffswelt und Modelle zu Diffusion, Reaktion, Traffic Flow, Transport und (einige) ihrer kontinuierlichen Modelle, evtl. Elemente der Mathematischen Biologie, evtl. Elemente der Bild- und Signalerkennung</p> <p>Kontinuumsmechanik (Deformation, Transport- und Kontinuitätsgleichungen, Cauchy-Interaktionen, Grundgleichung(en) der Deformationstheorie, Elemente der Rationalen Mechanik und Strukturtheorie für Materialgesetze, Flüssigkeiten und Festkörper, Elastizität und/oder viskose Flüssigkeiten - Begründung der Bewegungsgleichungen</p> <p>Diskrete Gegenstücke einiger der o.a. kontinuierlichen Modelle</p> <p>Modellierungsprinzipien und Hilfsmittel: Schluss vom Diskreten auf das Kontinuierliche, Proportionalität und Unabhängigkeit, Mittelungen, Messungen, Elemente der Dimensionsanalyse, Einfachheitsprinzip, Datenanpassung, stochastische Elemente der Modellierung, Minimumprobleme, Elemente der Variationsrechnung einschließlich</p> <p>Steuerungs- und inverse Probleme (exemplarisch)</p> <p>Inverse Modellierung (Verstehen und Deuten von Modellen)</p> <p>Details und Schwerpunkte werden vom jeweilig Lesenden festgelegt.</p> <p>Praktikumsprojekt:</p> <p>In Gruppen von 3-5 Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - arbeiten sich die Teilnehmer in ein Praxisprojekt ein, - erstellen dazu Bearbeitungsmodelle, - wählen aus diesen einen relevanten Spezialfall aus, - bearbeiten diesen numerisch mit dem Ziel, zu qualitativ nachvollziehbaren Ergebnissen zu gelangen, - stellen die einzelnen Etappen der Projektbearbeitung in Kurzvorträgen vor und - fassen ihre Ergebnisse in einem Bericht zusammen. <p>Obligatorischer Bestandteil des Projekts ist die angeleitete Einarbeitung und Benutzung einer kommerziellen Software, z.B. COMSOL, DEFORM oder Abacus.</p>

<p>Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen</p>	<p>Modulprüfung: Entweder 1) Klausur und Praktikumspräsentation oder 2) mündliche Prüfung und Praktikumspräsentation. Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme an Tutorium und Praktikum.</p>
<p>Literatur</p>	<p>wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt</p>

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Homologische Algebra Homological algebra		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eva-Maria Feichtner		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Homologische Algebra 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4., 6. oder 8. Semester (2. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Lineare Algebra und Algebra		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich tiefgreifende Kenntnisse in Homologischer Algebra an.		

Inhalte	projektive und injektive Moduln exakte Sequenzen Auflösungen Ext, Tor Homologie
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Proseminar Mathematik Preparatory Seminar in Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Proseminar Mathematik 2 SWS Seminar		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	5 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	2	28
	Erarbeitung des Themas		82
	Vortragsvorbereitung		20
	Berichtsverfassung		20
SUMME		<u>150</u>	
	<u>entspricht 5 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 3. bis 5. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Solide Kenntnis der Grundvorlesungen, je nach Thema auch eines Wahlfaches		
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten einen ersten Einblick in das selbständige wissenschaftliche Arbeiten durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Erarbeitung eines mathematischen Themas nach Literaturvorlage. - die Vorbereitung eines Vortrags samt Auswahl geeigneter Präsentationsmedien, gezielter Einsatz sprachlich-rhetorischer Mittel, Erprobung von Publikumskontakt und aktiver Gestaltung einer wissenschaftlichen Aussprache zum Thema. - die Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung nach den Regeln des Verfassens mathematischer Texte.
Inhalte	<p>Das Thema des Proseminars baut in der Regel auf den Grundvorlesungen Lineare Algebra und/oder Analysis auf, kann aber auch den Inhalt einer Wahlvorlesung im Bachelorstudium vertiefen.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Nicht vorgesehen Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Seminarvortrag (50%) und schriftliche Ausarbeitung (50%)</p> <p>Studienleistung(en): Ja Aktive Teilnahme am Proseminar</p>
Literatur	<p>wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt</p>

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Proseminar Technomathematik Preparatory Seminar in Industrial Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Dr. Ronald Stöver		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Proseminar Technomathematik 2 SWS Seminar		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	5 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	2	28
	Erarbeitung des Themas		82
	Vortragsvorbereitung		20
	Berichtsverfassung		20
	SUMME		<u>150</u>
	<u>entspricht 5 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 4. Semester		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Lineare Algebra, Analysis 1-3 (insbesondere gewöhnliche Differentialgleichungen) und Numerik sowie im Umgang mit mathematischer Software (Matlab)		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis grundlegender Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens. - Kenntnis und Einsatz typischer technomathematischer Methoden zur Behandlung von Anwendungsproblemen. - Fähigkeit zur Erarbeitung eines technomathematischen Themas auf Grundlage einer Literaturvorlage. - Durchführung von Literaturrecherchen und Umgang mit wissenschaftlichen Quellen. - Fähigkeit zur Strukturierung und Eingrenzung eines Themas für Vortrag und schriftlichen Bericht. - Kenntnis und Beherrschung von Präsentationstechniken, z.B. Auswahl/Einsatz verschiedener Medien, Zeitmanagement, Sprachstil und Gestik, Umgang mit Publikum. - Kenntnis von und Umgang mit typischen Stilmitteln zum Abfassen eines mathematischen Textes. - Fähigkeit zum "aktiven Zuhören", d.h. Erfassen, Verarbeiten und Kommentieren eines mathematischen Themas während der Präsentation.
Inhalte	<p>Mathematische Modellierung eines einfachen Anwendungsproblems, Analyse des Modells, Durchführung numerischer Simulationen und Interpretation der Resultate.</p> <p>Konkretes abhängig vom Veranstalter und vom individuellen Thema.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Nicht vorgesehen Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Seminarvortrag (50%) und schriftliche Ausarbeitung (50%)</p> <p>Studienleistung(en): Ja Aktive Teilnahme am Proseminar.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Algebraische Topologie Algebraic Topology																						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dmitry Feichtner-Kozlov																						
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Algebraische Topologie 4+2 SWS Vorlesung, Übung																						
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																						
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>6</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	6	84	Vor- und Nachbereitung	4	56	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		32	SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																					
Präsenz	6	84																					
Vor- und Nachbereitung	4	56																					
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																					
Prüfungsvorbereitung		32																					
SUMME		<u>270</u>																					
<u>entspricht 9 CP</u>																							
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl																						
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. oder 7. Semester (1. Mastersemester)																						
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2, Lineare Algebra, Algebra und Topologie																						
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe																						
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich																						
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden eignen sich ein tiefgreifendes Verständnis der Begriffsbildung und Strukturen der Algebraischen Topologie an.																						

Inhalte	<p>Simpliziale und CW-Komplexe Kettenkomplexe und Kettenhomotopie Homologiegruppen Elemente der homologischen Algebra, soweit nötig Homotopieäquivalenz topologischer Räume Äquivalente Homologietheorien</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Mathematische Methoden der Bildverarbeitung Mathematical Methods in Image Processing																						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Maaß																						
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Mathematische Methoden der Bildverarbeitung 4+2 SWS Vorlesung, Übung																						
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																						
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>6</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	6	84	Vor- und Nachbereitung	4	56	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		32	SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																					
Präsenz	6	84																					
Vor- und Nachbereitung	4	56																					
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																					
Prüfungsvorbereitung		32																					
SUMME		<u>270</u>																					
<u>entspricht 9 CP</u>																							
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl																						
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	1 Semester variabel, ab dem 5. Semester Bachelor- oder im Masterstudium																						
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse in Funktionalanalysis, Programmiererfahrung																						
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe																						
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich																						

Lernziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundprobleme der Bildverarbeitung: Entrauschen, Scharfzeichnen, Kompression, Optischer Fluss, Kantenerkennung, Segmentieren.</p> <p>Sie verstehen und beherrschen Basialgorithmen der mathematischen Bildverarbeitung ebenso wie anspruchsvollere Konzepte, z.B. die Anwendung von partiellen Differentialgleichungen.</p> <p>Sie sind in der Lage, derartige Algorithmen zu implementieren und damit typische Probleme der Bildverarbeitung zu behandeln.</p>
Inhalte	<p>Einführung in mathematische Methoden der Bildverarbeitung. Konkrete Gestaltung ist vom Veranstalter abhängig, enthält in der Regel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diskrete Methoden wie Histogramme, lineare Filter - diskrete Fourier- und Wavelet-Transformation - diskrete und kontinuierliche Morphologie, Optischer Fluss, Differentialgeometrie - partielle Differentialgleichungen: Modelle basierend auf Wärmeleitungsgleichung, Modelle basierend auf Transportgleichung, Segmentieren mit aktiven Konturen, Entrauschen mit anisotroper Diffusion - Variationsmethoden: Totale Variation zum Entrauschen, Sparsity-Methoden zur Komprimierung - Methoden zur Bildregistrierung
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Numerik partieller Differentialgleichungen Numerical methods for PDE																						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alfred Schmidt																						
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Numerik partieller Differentialgleichungen 4+2 SWS Vorlesung, Übung																						
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																						
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>6</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	6	84	Vor- und Nachbereitung	4	56	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		32	SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																					
Präsenz	6	84																					
Vor- und Nachbereitung	4	56																					
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																					
Prüfungsvorbereitung		32																					
SUMME		<u>270</u>																					
<u>entspricht 9 CP</u>																							
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht / Wahl M.Sc. Mathematik: Wahl M.Sc. Technomathematik: Pflicht																						
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 7. Semester (1. Mastersemester) in Technomathematik																						
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Funktionalanalysis, Programmiererfahrung																						
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe																						
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich																						

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis von und Fähigkeit zum Einsatz von numerischen Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen. - Fähigkeit zur numerischen Analyse entsprechender Verfahren. - Erfahrungen mit der effizienten Implementierung entsprechender Algorithmen. - Fähigkeit zur Auswahl und zur Verwendung effizienter Verfahren für konkrete Anwendungsprobleme.
Inhalte	<p>Variiert mit den Veranstaltern, gemeinsamer Kern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Anwendungsprobleme • Klassische und schwache Lösungen von elliptischen Randwert- und parabolischen Anfangsrandwertproblemen • Finite-Elemente-Methode für lineare elliptische Probleme • A-priori und a-posteriori Fehlerabschätzungen • Adaptive Methoden • Diskretisierung parabolischer Probleme <p>Darüber hinaus und abhängig vom Veranstalter z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz adaptiver Verfahren • Finite-Differenzen-Verfahren: Methode und Analyse • Numerische Methoden für Erhaltungsgleichungen • Anwendung auf Probleme der Kontinuumsmechanik • Mehrgittermethoden • Einfache nichtlineare Probleme
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Numerische Lineare Algebra Numerical Linear Algebra		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Angelika Bunse-Gerstner		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Numerische Lineare Algebra 4+2 SWS Vorlesung, Übungen		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. oder 7. Semester (1. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse aus Analysis 1/2, Lineare Algebra , Numerik 1		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/	<p>Studierende sind vertraut mit den für Naturwissenschaften und Technik relevanten numerischen Methoden zur Lösung linearer Probleme, verfügen über ein vertieftes Verständnis der mathematischen Hintergründe der Methoden und können die Verfahren algorithmisch umsetzen und erfolgreich implementieren</p> <p>Studierende verstehen und beherrschen Fehleranalysen für lineare Probleme und können unter Rundungs- und Messfehlern errechnete Ergebnisse korrekt interpretieren</p> <p>Studierende erhalten in einem speziellen Anwendungsgebiet ein vertieftes Verständnis für den Einfluss von Problemeigenschaften auf die Struktur der mathematischen Aufgaben und Fragestellungen</p>
Inhalte	<p>Rundungsfehler, Kondition, Stabilität, Störungssätze, Fehleranalysen</p> <p>Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme</p> <p>Numerische Lösung linearer Ausgleichsprobleme</p> <p>Numerische Lösung von Eigenwertaufgaben</p> <p>Direkte und iterative Lösung großer Gleichungssysteme</p> <p>wechselndes Spezialthema: z.B. schlecht gestellte Probleme, lineare Kontrollprobleme oder Modellreduktion</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja</p> <p>Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben.</p> <p>Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Partielle Differentialgleichungen Partial Differential Equations		
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wolff		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Partielle Differentialgleichungen 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. oder 7. Semester (1. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Analysis 1 bis 3, Funktionalanalysis		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit auch in englischer und russischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Lernziele: Kenntniserwerb der wesentlichen Fakten und grundlegenden Argumentationen zum dargelegten Stoff Kompetenzen: Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf analoge Situationen		

Inhalte	<p>Beispiele von partiellen Differentialgleichungen, Formulierung von Rand- und Anfangs-Randwert-Aufgaben für PDE</p> <p>Schwache Lösungstheorie für lineare elliptische PDE 2. Ordnung</p> <p>Sobolev-Räume (Definition, äquivalente Normen, Einbettungssätze, Distributionen, Spuren)</p> <p>Schwache Lösungstheorie für nichtlineare elliptische PDE 2. Ordnung</p> <p>Elemente der nichtlinearen Funktionalanalysis (Fixpunktsätze von Banach und Schauder, Prinzip von Leray-Schauder, Monotone Operatoren)</p> <p>Elliptische Variationsungleichungen und Anwendungen</p> <p>Theorie der Evolutionsgleichungen und Anwendungen auf Aufgaben für parabolische und hyperbolische PDE</p> <p>Anwendungen auf Aufgaben für PDE in der Mechanik (Elastizität, Thermoelastizität, Plastizität)</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja</p> <p>Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.</p> <p>Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Praktikum Statistik-Software Statistical software in practice		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Verschiedene einführende Veranstaltungen in statistische Software wie z.B. "Einführung in die Statistische Software R" oder "Einführung SAS" 3 SWS Vorlesung mit integrierten Rechnerübungen, Bearbeitung von Programmieraufgaben		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	3 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	3	42
	Vor- und Nachbereitung		0
	Bearbeitung von Übungsaufgaben		48
	Prüfungsvorbereitung		0
	SUMME		<u>90</u>
	<u>entspricht 3 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. Semester, 7. Semester (1. Mastersemester) oder 9. Semester (3. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Grundkenntnisse aus Statistik und Stochastik. Programmierkenntnisse werden nicht vorausgesetzt.		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit auch in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis einer statistischen Software (z.B. R oder SAS) und deren Einsatzmöglichkeiten in der wissenschaftlichen bzw. industriellen Praxis - Sichere Handhabung dieser Werkzeuge zur Lösung von praxisrelevanten Problemen - Fähigkeit zur schnellen Einarbeitung in vergleichbare Statistik-Softwarewerkzeuge
Inhalte	<p>Die Inhalte hängen von den speziellen Lehrveranstaltungen ab und beinhalten z.B.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau und grundlegende Funktionen bzw. Prozeduren; gegebenenfalls Zusatzpakete der Software; Umgang mit Hilfeoptionen 2. Datentypen, Datenmanagement und Datenmodifikation 3. Mathematische und logische Operatoren und Kontrollstrukturen 4. Umsetzung und Anwendung deskriptiver Statistiken (Tabellen und Grafiken) 5. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Simulationen mit Hilfe der Software 6. Grundelemente statistischer Testverfahren (z.B. Binomialtest, t-Test, Anpassungstests, Test auf Unabhängigkeit, Varianzanalyse und Regressionsanalyse)
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Nur Studienleistung, keine Benotung. Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Studienleistung(en): Ja Erfolgreiche Bearbeitung von Rechnerübungen bzw. Projekten oder Abschlussprüfung (keine Benotung)</p>
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie Measure theory and Probability																						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Keßeböhrer																						
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 4+2 SWS Vorlesung, Übung																						
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																						
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>6</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	6	84	Vor- und Nachbereitung	4	56	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		32	SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
		<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																				
	Präsenz	6	84																				
	Vor- und Nachbereitung	4	56																				
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																				
	Prüfungsvorbereitung		32																				
	SUMME		<u>270</u>																				
<u>entspricht 9 CP</u>																							
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl																						
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	1 Semester ab 5. Semester																						
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Analysis 1/2, Lineare Algebra sowie Stochastik																						
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe																						
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich																						
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Konzepten der Maß- und Integrationstheorie umgehen können. Die Studierenden sollen die Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie vertiefen und ein weiterführendes Verständnis entwickeln.																						

Inhalte	Abstrakte Maßkonstruktion nach Carathéodory, Lebesgue-Integration, Grenzwertsätze, Konzept der Unabhängigkeit, Produktmaße, Ergodensatz, Satz von Radon-Nikodym, L^p -Räume und deren Dualräume, bedingte Erwartung, Darstellungssätze, Radonmaße, vage und schwache Konvergenz, Zentraler Grenzwertsatz.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Statistik 1 Statistics 1		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Werner Brannath		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Statistik 1 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik: Wahl B.Sc. Technomathematik: Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. oder 7. Semester (1. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Analysis, Lineare Algebra, Stochastik, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Ideen und Methoden der Statistik und deren Anwendung - Parameterschätzung und Hypothesentests (Theorie und Anwendung) - Auswahl und Anwendung adäquater statistischer Methoden 		

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Punktschätzung für Erwartungswert, Varianz, Momente - Schätzung von Verteilungsfunktionen und Quantilen - Konfidenintervalle für Erwartungswert und Wahrscheinlichkeiten - Parametrische Modelle und Exponentialfamilien - Effizienz von Schätzern und Cramér-Rao-Schranke - Maximum Likelihood Schätzer und ihre Eigenschaften - Hypothesentests (inkl. Likelihood-Quotienten-Test, Neyman-Pearson Lemma und UMP-Test) mit Beispielen (z.B. Binomial- und t-Tests)
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Inverse Probleme Inverse Problems		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Armin Lechleiter		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Inverse Probleme 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 6. oder 8. Semester (2. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Grundkenntnisse aus der Funktionalanalysis		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe und SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden lernen in der Veranstaltung, wie man schlecht gestellte Probleme analytisch und numerisch stabil löst. Sie verstehen und beherrschen grundlegende Regularisierungstechniken und können sie auf Beispiele schlecht gestellter Probleme anwenden. Sie können Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden formulieren und die Methoden im Kontext von Beispielen bewerten.		

Inhalte	<p>Variiert mit den Veranstaltern, gemeinsamer Kern:</p> <p>Grundlegendes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inverse Probleme als Modelle zur Datenanalyse • Definition von Schlechtgestellttheit • Singulärwertzerlegung (SWZ) von kompakten Operatoren • Funktionalkalkül für kompakte Operatoren • Verallgemeinerte Inverse • Begriffe von Optimalität • ν-Räume <p>Verfahren und Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tikhonov-Regularisierung • Landweber-Methode • Abgeschnittene SWZ • A priori Parameterwahl • A posteriori Parameterwahl (Morozovsches Diskrepanzprinzip) • CG-Verfahren • Projektionsverfahren <p>Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrationsoperator • Radon-Transformation <p>Ggf. nichtlineare Theorie oder stochastische inverse Probleme</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Klassische Theorie Partieller Differentialgleichungen Classical Theory of Partial Differential Equations		
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wolff		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Klassische Theorie Partieller Differentialgleichungen 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 6. Semester oder 8. Semester (2. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Analysis 1 bis 3, Funktionalanalysis		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literatur auch in englischer und russischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Lernziele: Kenntniserwerb der wesentlichen Fakten und grundlegenden Argumentationen zum dargelegten Stoff Kompetenzen: Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf analoge Situationen		

Inhalte	<p>Beispiele von partiellen Differentialgleichungen, Formulierung von Rand- und Anfangs-Randwert-Aufgaben für PDE</p> <p>Typen von semi-linearen PDE 2. Ordnung und ihre Bestimmung</p> <p>Der Satz von Cauchy-Kowalewskaja</p> <p>Maximumprinzipien für elliptische PDE 2. Ordnung</p> <p>Harmonische Funktionen, Grundlösung der Laplace-Gleichung, Poisson-Formel, Satz von Perron</p> <p>Fourier-Reihen, Fourier-Methode der Separation und Anwendungen</p> <p>Elemente der Theorie der Integralgleichungen, schwach-singuläre Integraloperatoren, Elemente der Potentialtheorie</p> <p>Anwendungen der Potentialtheorie auf die Lösung der 1. und 2. Randwertaufgabe für die Laplace- und Poisson-Gleichung</p> <p>Greensche Funktionen für den Laplace-Operator und Anwendungen</p> <p>Elemente der Schauder-Theorie für lineare PDE 2. Ordnung</p> <p>Fourier-Transformation und Anwendungen</p> <p>Anfangs-Randwert-Aufgaben und Cauchy-Aufgaben für parabolische PDE 2. Ordnung</p> <p>Anfangs-Randwert-Aufgaben und Cauchy-Aufgaben für hyperbolische PDE 2. Ordnung</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder schriftliche Prüfung</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja</p> <p>Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.</p> <p>Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Statistik 2 Statistics 2																					
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Werner Brannath																					
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Statistik 2 4+2 SWS Vorlesung, Übung																					
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der Kreditpunkte	<p>9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>6</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>		<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	6	84	Vor- und Nachbereitung	4	56	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		32	SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																				
Präsenz	6	84																				
Vor- und Nachbereitung	4	56																				
Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																				
Prüfungsvorbereitung		32																				
SUMME		<u>270</u>																				
<u>entspricht 9 CP</u>																						
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl																					
Zuordnung zu den Studiengängen	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt </td> <td style="vertical-align: top; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang </td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																			
<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 6. oder 8. Semester (2. Mastersemester)																					
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Statistik 1, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie																					
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im SoSe																					
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich																					
Lernziele/Kompetenzen	- Tiefer gehendes Verständnis eines Spezialgebiets der Statistik. - Umsetzung der gelernten Methoden mit Hilfe statistischer Softwarepakete.																					

Inhalte	<p>Verschiedene Spezialgebiete der Statistik, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Modelle - Nichtparametrische Statistik - Generalisierte Lineare Modelle
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Ergodentheorie Ergodic Theory		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Keßeböhrer		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Ergodentheorie 4+2 SWS Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	6	84
	Vor- und Nachbereitung	4	56
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98
	Prüfungsvorbereitung		32
	SUMME		<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. oder 7. Semester (1. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlung(en): Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie, Analysis 1/2 sowie Lineare Algebra		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Konzepten der dynamischen Systeme umgehen können. Die Studierenden sollen dabei insbesondere die Konzepte der maßtheoretischen dynamischen Systeme vertiefen und in der Lage sein, die Verbindungen zu anderen Bereichen der Mathematik zu erkennen.		

Inhalte	Topologische Dynamik, Rekurrenz und Attraktion, maßtheoretische dynamische Systeme, Ergodensätze, Entropie, Transferoperatormethoden, thermodynamischer Formalismus.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Keine Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Aktive Teilnahme am Tutorium.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Stochastische Prozesse Stochastic Processes																						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Keßeböhmer																						
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Stochastische Prozesse 4+2 SWS Vorlesung, Übung																						
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	9 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																						
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>6</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung von Übungsaufgaben</td> <td>7</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Präsenz	6	84	Vor- und Nachbereitung	4	56	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98	Prüfungsvorbereitung		32	SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
		<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																				
	Präsenz	6	84																				
	Vor- und Nachbereitung	4	56																				
	Bearbeitung von Übungsaufgaben	7	98																				
	Prüfungsvorbereitung		32																				
	SUMME		<u>270</u>																				
<u>entspricht 9 CP</u>																							
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl																						
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 5. oder 7. Semester (1. Mastersemester)																						
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Empfehlungen: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie, Analysis 1/2 sowie Lineare Algebra																						
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe																						
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache																						
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Konzepten der Theorie stochastischer Prozesse umgehen können. Die Studierenden sollen dabei die Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie vertiefen und in der Lage sein, die Bedeutung stochastischer Prozesse in den Natur- und Finanzwissenschaften zu verstehen.																						

Inhalte	Multivariate Normalverteilung, Konsistenzsatz von Kolmogoroff, Zählprozesse, Markoffeigenschaft, Gaußsche Prozesse, Brownsche Bewegung, Separabilität und Pfadigenschaften, Martingaltheorie, Pfadintegrale.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Studienleistung(en): Nein</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Abschlussmodul B.Sc. Mathematik Bachelor's Thesis in Mathematics	
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik	
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	SWS individuell erarbeitete Abschlussarbeit und Begleitseminar	
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der Kreditpunkte	15 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)	
		<i>h/ Woche</i>
		<i>h/ Semester</i>
	Individuelle Anfertigung einer Abschlussarbeit	360
	Vortrag und Vortragsvorbereitung Begleitseminar	90
SUMME		<u>450</u>
	<u>entspricht 15 CP</u>	
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht	
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 6. Semester	
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Nachweis von mindestens 109 CP im Mathematik-Fachstudium (vgl. BPO) sowie Absprache mit einem betreuenden Hochschullehrer. Empfehlungen:	
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe	
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Englisch Umgang mit englischsprachiger Literatur	

Lernziele/Kompetenzen	<p>Arbeiten nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, u.a. Entwicklung und Erprobung von Denkstrategien zur selbstständigen Bearbeitung mathematischer Probleme, Strukturierung und Eingrenzung des Themas für Abschlussarbeit bzw. Seminarvortrag, Recherchieren und Verarbeiten wissenschaftlicher Quellen, Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p> <p>Präsentation von ausgewählten Resultaten in Vortragsform.</p> <p>Umfassende schriftliche Darstellung.</p>
Inhalte	<p>Vertiefung eines mathematischen Themas mit Bezug zu vorangehenden Veranstaltungen des Bachelorstudiums unter individueller Betreuung und in begrenzter Zeit.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Bachelorarbeit (das Begleitseminar wird nicht separat bewertet).</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Studienleistung(en): Nein</p>
Literatur	<p>Abhängig vom individuellen Thema.</p>

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Abschlussmodul B.Sc. Technomathematik Bachelor's Thesis on Industrial Mathematics	
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik	
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	SWS individuell erarbeitete Abschlussarbeit und Begleitseminar	
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	15 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)	
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>
		<i>h/ Semester</i>
	Individuelle Anfertigung einer Abschlussarbeit	360
	Vortrag und Vortragsvorbereitung Begleitseminar	90
	SUMME	<u>450</u>
	<u>entspricht 15 CP</u>	
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht	
Zuordnung zu den Studiengängen	<input type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 6. Semester	
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Nachweis von mindestens 95 CP im Mathematik-Fachstudium (vgl. BPO) sowie Absprache mit einem betreuenden Hochschullehrer. Empfehlungen:	
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe	
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Englisch Umgang mit englischsprachiger Literatur	

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, u.a. Entwicklung und Erprobung von Denkstrategien zur selbstständigen Bearbeitung technomathematischer Probleme, Strukturierung und Eingrenzung des Themas für Abschlussarbeit bzw. Seminarvortrag, Recherchieren und Verarbeiten wissenschaftlicher Quellen, Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. • Erarbeitung eines umfangreicheren technomathematischen Themas unter individueller Betreuung und in begrenzter Zeit, dabei Anwendung typischer technomathematischer Arbeitstechniken (Modellierung, Analyse, Optimierung, Simulation). • Präsentation von ausgewählten Resultaten in Vortragsform. • Umfassende schriftliche Darstellung einer technomathematischen Arbeit.
Inhalte	Vertiefung eines technomathematischen Themas – inkl. Modellierung, mathematischer Analyse und numerischer Simulation –, möglichst mit Bezug zu vorangegangenen Veranstaltungen des Bachelorstudiums.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Bachelorarbeit (das Begleitseminar wird nicht separat bewertet).</p> <p>Teilprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Studienleistung(en): Nein</p>
Literatur	Abhängig vom individuellen Thema.

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Seminar Mathematik Seminar on Special Topics in Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Seminar Mathematik 2 SWS Seminar		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	6 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	2	28
	Erarbeitung des Themas		102
	Vortragsvorbereitung		20
	Berichtsverfassung		30
	SUMME		<u>180</u>
	<u>entspricht 6 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 8. und 9. Semester (2. und 3. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Solide Kenntnis der Vorlesung im Master-Studiengang, auf der das Seminar aufbaut.		
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Erfahrung im selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Erarbeitung eines fortgeschrittenen mathematischen Themas. - ergänzende Literaturrecherche. - die Vorbereitung und das Halten eines Vortrags. - die Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung nach den Regeln des Verfassens mathematischer Texte.
Inhalte	Das Thema des Seminars baut in der Regel auf einer Vorlesung des Masterstudiums auf und vertieft deren Inhalte.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Nicht vorgesehen Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Seminarvortrag (50%) und schriftliche Ausarbeitung (50%)</p> <p>Studienleistung(en): Ja Aktive Teilnahme am Seminar.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Seminar zur Technomathematik Seminar on Special Topics in Industrial Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Seminar zur Technomathematik 2 SWS Seminar		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	6 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	<i>h/Semester</i>
	Präsenz	2	28
	Erarbeitung des Themas		102
	Vortragsvorbereitung		20
	Berichtsverfassung		30
	SUMME		<u>180</u>
		<u>entspricht 6 CP</u>	
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt		<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 8. und 9. Semester (2. und 3. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Kenntnisse bzgl. einer Technomathematik-Spezialvorlesung, auf der das Seminar aufbaut.		
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im WiSe und SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten. - Kenntnis und Einsatz komplexer und moderner technomathematischer Methoden zur Behandlung von Problemen aus angewandter Mathematik und Ingenieur- / Natur-Wissenschaften. - Durchführung von umfassenden Literaturrecherchen und Nutzung wissenschaftlicher Quellen. - Fähigkeit zur Strukturierung und wissenschaftlichen Darstellung eines Themas für Vortrag und schriftlichen Bericht. - Kenntnis und Beherrschung von Präsentationstechniken, z.B. Auswahl/ Einsatz verschiedener Medien, Zeitmanagement, Sprachstil und Gestik, Umgang mit Publikum. - Kenntnis von und Umgang mit wissenschaftlichen Stilmitteln zum Abfassen eines mathematischen Textes. - Fähigkeit zum "aktiven Zuhören", d.h. Erfassen, Verarbeiten und Kommentieren eines mathematischen Themas während der Präsentation.
Inhalte	Unterschiedliche Themen, aufbauend auf einer vorangegangenen Spezialveranstaltung.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Nicht vorgesehen Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung</p> <p>Studienleistung(en): Ja Aktive Teilnahme am Seminar.</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Reading Course (RC) Reading Course																				
Modulverantwortliche/r	Federführend verantwortlich: Prof. Dr. Dmitry Feichtner-Kozlov (Algebra), Prof. Dr. Jens Rademacher (Analysis), Prof. Dr. Christof Büskens (Numerik), Prof. Dr. Werner Brannath (Stochastik/Statistik)																				
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	RC zur Algebra, RC zur Analysis, RC zur Numerik, RC zur Stochastik/ Statistik Selbstständige Einarbeitung in ausgewählte Themen eines mathematischen Vertiefungsfachs anhand von Monographien und Forschungsartikeln.																				
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	18 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)																				
Kreditpunkte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Teil 1 (Sommersemester)</th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Individuelle Arbeit</td> <td></td> <td>270</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			Teil 1 (Sommersemester)	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Individuelle Arbeit		270							SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
	Teil 1 (Sommersemester)	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																		
Individuelle Arbeit		270																			
SUMME		<u>270</u>																			
<u>entspricht 9 CP</u>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Teil 2 (Wintersemester)</th> <th><i>h/ Woche</i></th> <th><i>h/ Semester</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Individuelle Arbeit</td> <td></td> <td>270</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td><u>270</u></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><u>entspricht 9 CP</u></td> </tr> </tbody> </table>			Teil 2 (Wintersemester)	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>	Individuelle Arbeit		270							SUMME		<u>270</u>	<u>entspricht 9 CP</u>		
Teil 2 (Wintersemester)	<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>																			
Individuelle Arbeit		270																			
SUMME		<u>270</u>																			
<u>entspricht 9 CP</u>																					
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht																				
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt <table style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang	<input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																
<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang																					
<input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang																					
Dauer des Moduls Lage	2 Semester 8. und 9. Semester (2. und 3. Mastersemester)																				
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Absprache mit einem betreuenden Mitarbeiter und mit dem für den Reading Course verantwortlichen Hochschullehrer. Empfehlungen:																				

Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen (auf Wunsch): Englisch Umgang mit englischsprachiger Literatur.
Lernziele/Kompetenzen	Ziel des Kurses ist es, sich in ausgewählte Themen eines Vertiefungsfaches selbstständig einzuarbeiten. Die Einarbeitung soll unter Anleitung eines selbstständig lehrenden Mitarbeiters der Mathematik bzw. Technomathematik erfolgen. Der Reading Course kann zur Einarbeitung in Thematiken des Umfeldes einer späteren Masterarbeit genutzt werden.
Inhalte	Das individuelle Thema des Reading Courses muss mit der betreuenden Person abgesprochen werden. Anschließend soll die Anmeldung für den RC erfolgen. Weitere Informationen sind auf den Internetseiten zum jeweiligen RC zu finden.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	Modulprüfung: Nach Absprache mit der den Reading Course betreuenden Person. Teilprüfung: Nicht vorgesehen. Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen. Studienleistung(en): Nein
Literatur	Abhängig vom zu bearbeitenden Thema. Eigenständige Recherche nach geeigneter Fachliteratur.

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Modellierungsseminar Modelling Seminar			
Modulverantwortliche/r	Dr. Matthias Knauer			
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Modellierungsseminar Teil 1 und Teil 2 2+2 SWS Individuelle, praktikumsartige Gruppenarbeit über zwei Semester, inkl. Präsentation von (Zwischen-) Ergebnissen.			
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	18 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)			
Kreditpunkte	Teil 1 (Sommersemester)		<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>
	Präsenz		2	28
	Individuelle Arbeit am Projekt			200
	Vortragsvorbereitung, Berichtsverfassung			42
	SUMME			<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>			
	Teil 2 (Wintersemester)		<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>
	Präsenz		2	28
	Individuelle Arbeit am Projekt			180
	Vortragsvorbereitung, Berichtsverfassung			62
	SUMME			<u>270</u>
	<u>entspricht 9 CP</u>			
	Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
	Zuordnung zu den Studiengängen	<input type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt		<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang
Dauer des Moduls Lage	2 Semester 8. und 9. Semester (2. und 3. Mastersemester)			
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Absprache mit dem für das Modellierungsseminar verantwortlichen Hochschullehrer. Empfehlungen: keine			
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe und WiSe			

Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen (auf Wunsch): Keine Umgang mit englischsprachiger Literatur.
Lernziele/Kompetenzen	<p>Fähigkeit zur Lösung praxisrelevanter Aufgaben ohne vorgegebenen Lösungsweg, dabei insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung komplexer mathematischer Modelle und geeigneter Simulationswerkzeuge - Aneignung zusätzlicher, nicht notwendig mathematischer Fachkenntnisse sowie Beschaffung notwendiger Informationen und Daten <p>Kenntnis von und Fähigkeit zur Anwendung von Mechanismen der Projektentwicklung und des Projektmanagements, unter anderem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kooperation mit studentischem Partner und mit "Auftraggeber" - Kommunikation innerhalb der Fachgrenzen und darüber hinaus - Ergebnispräsentation mit verschiedenen Medien
Inhalte	<p>Bearbeitung einer konkreten Aufgabe aus der industriellen bzw. ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Praxis durch eine Zweiergruppe, dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulierung des Problems, Festlegung des mathematisch zu behandelnden Teils - Umsetzung in mathematische Modelle - Analyse der Modelle, Auswahl bzw. Entwicklung numerischer Methoden zu deren Evaluation und Simulation, iterative Modellverbesserungen - Berechnung konkreter Lösungen durch Benutzung gegebener oder selbsterstellter Software, Beschaffung und Aurbereitung dafür relevanter Daten - Sensitivitätsanalysen der Daten, Parameterstudien - Interpretation der Resultate in der Sprache der Technik bzw. Naturwissenschaften - Darstellung und Vermittlung der Ergebnisse
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Präsentation der Ergebnisse in Vortrags- und Berichtsform sowie als Poster Teilprüfung: Nicht vorgesehen. Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen.</p> <p>Studienleistung(en): Nein</p>
Literatur	Abhängig vom zu bearbeitenden Problem. Eigenständige Recherche nach geeigneter Fachliteratur.

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Abschlussmodul M.Sc. Mathematik Master's Thesis in Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	SWS individuell erarbeitete Abschlussarbeit und abschließendes Kolloquium		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	30 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Individuelle Anfertigung einer Abschlussarbeit		810
	Kolloquium inkl. Vorbereitung		90
	SUMME		<u>900</u>
	<u>entspricht 30 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 10. Semester (4. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Nachweis von mindestens 63 CP (vgl. MPO) sowie Absprache mit einem betreuenden Hochschullehrer. Empfehlungen:		
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Englisch Umgang mit englischsprachiger Literatur .		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Eigenständiges Arbeiten nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstständige Einarbeitung und Umgang mit relevanter Literatur Reflektion über den Stand der Forschung Erarbeitung eigener Forschungsergebnisse soweit möglich Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis <p>Verfassen einer umfangreichen wissenschaftlichen Arbeit Präsentation der Arbeit in Vortragsform</p>
Inhalte	<p>Vertiefung eines mathematischen Themas mit Nähe zur aktuellen Forschung unter individueller Betreuung und in begrenzter Zeit. Nach Möglichkeit Erarbeitung eigener Forschungsergebnisse.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Masterarbeit (90%) und Kolloquium (10%). Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Studienleistung(en): Nein</p>
Literatur	<p>Abhängig vom individuellen Thema.</p>

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Abschlussmodul M.Sc. Technomathematik Master's Thesis on Industrial Mathematics		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	SWS individuell erarbeitete Abschlussarbeit und abschließendes Kolloquium		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	30 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Individuelle Anfertigung einer Abschlussarbeit		810
	Kolloquium inkl. Vorbereitung		90
	SUMME		<u>900</u>
	<u>entspricht 30 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input checked="" type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester 10. Semester (4. Mastersemester)		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Nachweis von mindestens 81 CP (vgl. MPO) sowie Absprache mit einem betreuenden Hochschullehrer. Empfehlungen:		
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester im SoSe und WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Englisch Umgang mit englischsprachiger Literatur .		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Arbeiten nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Bearbeitung eines anwendungsrelevanten Problems aus den Natur- oder Ingenieurwissenschaften mit wissenschaftlichen Methoden der Mathematik – insbesondere mathematische Modellierung sowie numerische Evaluation und Simulation – in einer vorgegebenen Frist. • Recherche nach und Benutzung von wissenschaftlichen Publikationen (Monografien, Zeitschriftenartikel, Preprints). • Nach Möglichkeit Erarbeiten eigener Resultate. • Gewinnung von Einblicken in die aktuelle Forschung. • Schriftliche Darstellung einer umfangreichen wissenschaftlichen Arbeit, dabei sinnvolle Strukturierung und Eingrenzung des Themas. • Darstellung einer wissenschaftlichen Arbeit in der Art eines Konferenzvortrags <p>* Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p>
Inhalte	Vertiefung eines technomathematischen Themas bis an die Grenzen der aktuellen Forschung, das konkrete Thema -- inkl. Anwendungsbezug -- resultiert in der Regel aus dem Modellierungsseminar oder einer vorangegangenen Spezialveranstaltung.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Masterarbeit (90%) und Kolloquium (10%) Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Nicht vorgesehen</p> <p>Prüfungsvorleistung(en): Nein</p>
Literatur	Abhängig vom individuellen Thema.

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Mathematik in der Berufspraxis Mathematics in Professional Practice		
Modulverantwortliche/r	Studiendekan Mathematik		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Mathematik in der Berufspraxis 2 SWS Vorträge im Rahmen einer Seminarreihe		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	3 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	<i>h/ Semester</i>
	Präsenz	2	28
	Vor- und Nachbereitung		40
	Berichtserstellung		22
	SUMME		<u>90</u>
	<u>entspricht 3 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl Gehört zum Bereich General Studies.		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input checked="" type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester Keine Vorgabe		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Keine Dringende Empfehlungen: Keine		
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig im WiSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Deutsch weitere Sprachen: Keine Literaturarbeit in englischer Sprache möglich		

Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über Anforderungen von und in Unternehmen für Mathematiker: Welche fachlichen und welche außerfachlichen Qualifikationen werden erwartet? • Überblick über Beschäftigungsmöglichkeiten für Mathematiker in Wirtschaft und Wissenschaft. • Kenntnis von erfolgreichen Bewerbungsstrategien. • Fähigkeit zur Selbstreflexion, um Entscheidungen in Studium und Beruf bewusst und verantwortlich handelnd treffen zu können. • Anregung zur Planung des weiteren Studiums in Hinblick auf eine anschließende Berufspraxis.
Inhalte	<p>Ein- und Überblick in Aufgabenfelder und Berufsalltag von Mathematikern, speziell:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Warum ist Mathematik eine Schlüsseltechnologie für Unternehmen? * Welche mathematischen Methoden werden wo und wie eingesetzt? * In welchen Branchen sind Mathematiker aktiv? * Welche Qualifikationen werden erwartet, und wie studiert man entsprechend gezielt und berufsorientiert? * Wie findet man interessante Stellenangebote für Mathematiker? Wie bewirbt man sich erfolgversprechend?
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Kurzer schriftlicher Bericht, keine Benotung Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Aktive Teilnahme an den Vorträgen</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung ggf Kürzel	VAK-Nummer: 03 - Englisch für Studierende der Mathematik und Technomathematik English for Studying Math or Industrial Math		
Modulverantwortliche/r	DozentIn des Fremdsprachenzentrums Bremen (FZHB)		
Dazugehörige Lehrveranstaltungen, SWS und Veranstaltungsformen	Englisch für Studierende der Mathematik und Technomathematik 2 SWS Sprachkurs		
Arbeitsaufwand (workload)/ Berechnung der	3 CP Workload-Berechnung (1 CP = 30 h)		
Kreditpunkte		<i>h/ Woche</i>	
		<i>h/ Semester</i>	
	Präsenz	2	28
	Selbstlerneinheiten	3,5	49
	Prüfungsvorbereitung		13
	SUMME		<u>90</u>
	<u>entspricht 3 CP</u>		
Pflicht/ Wahlpflicht	Wahl Gehört zum Bereich General Studies.		
Zuordnung zu den Studiengängen	<input checked="" type="checkbox"/> Mathematik als Vollfach <input checked="" type="checkbox"/> Technomathematik <input type="checkbox"/> gymnasiales Lehramt / Oberschullehramt <input type="checkbox"/> Grundschullehramt	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorstudiengang <input type="checkbox"/> Masterstudiengang	
Dauer des Moduls Lage	1 Semester Keine Vorgabe		
Voraussetzungen zur Teilnahme	Formale Voraussetzungen: Sprachniveau B 1.2 gemäß Gemeinsamem Europäischen Referenzrahmen (Überprüfung durch Einstufungstest Englisch am FZHB). Dringende Empfehlungen: Keine		
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SoSe		
Sprache	überwiegende Sprache: Englisch weitere Sprachen: Keine		

Lernziele/Kompetenzen	<p>Sprachniveau B 2.2 gemäß Gemeinsamem Europäischen Referenzrahmen, d.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprechen: Er/sie ist in der Lage, zu einem fachbezogenen Thema eine Präsentation zu halten und sich an einem dazu geführten Fachgespräch zu beteiligen; • Schreiben: Er/sie ist in der Lage, den wesentlichen Inhalt des gehaltenen fachbezogenen Vortrages zusammenhängend darzustellen; • Hören: Er/sie ist in der Lage, einem Vortrag zu einem vertrauten fachbezogenen Thema zu folgen/diesem zu verstehen; • Lesen: Er/sie ist in der Lage, den wesentlichen Inhalt fachbezogener Texte zu verstehen.
Inhalte	<p>Englisch kommunizieren in mathematischen Kontexten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesen zum detaillierten Textverständnis; Texte durchsuchen nach Begriffen und Informationen; • Berichte und Diskussionen zum Fachgebiet und fachspezifischen Themen hören und verstehen; • verschiedene Formen von schriftlichen Arbeiten (Zusammenfassungen, Abstrakte, Berichte) schreiben; • Halten von (einfachen) Präsentationen: Überblick, Struktur, Anschauungsmaterial, Einführung und Abschluss, sich mit Fragen auseinandersetzen; • Beteiligung an Fachdiskussionen: Äußerung der eigenen Meinung, Zustimmung und Ablehnung, Erklärungen, Berichte, sich mit Fragen auseinandersetzen; • Erweiterung und Vertiefung des mathematikbezogenen Wortschatzes.
Studien- und Prüfungsleistungen (inkl. Prüfungsvorleistungen), Prüfungsformen	<p>Modulprüfung: Mündliche Präsentation und/oder kurzer Bericht (in Englisch), keine Benotung. Teilprüfung: Nicht vorgesehen Kombinationsprüfung: Ja</p> <p>Studienleistung(en): Ja Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Veranstaltung</p>
Literatur	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt