

Modultitel		Modulcode
Numerik nicht-lokaler Operatoren		math-numnlOp
Modulverantwortliche(r)		
Prof. Dr. Steffen Börm		
Veranstalter		
Sektion Mathematik		
Fakultät		
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät		
Prüfungsamt		
Prüfungsamt Mathematik		
Englischer Modultitel		
Numerics of Non-Local Operators		
Leistungspunkte	9	
Bewertung	benotet	
Prüfungsnummer(n)	40610	
Dauer	ein Semester	
Angebotshäufigkeit	unregelmäßig	
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden	
Arbeitsaufwand insgesamt	270 Stunden	
Präsenzstudium	84 Stunden	
Selbststudium	186 Stunden	
Lehrsprache	Deutsch / Englisch (bei Bedarf)	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung		
Kenntnis der Lerninhalte der Module <i>Analysis I</i> , <i>Analysis II</i> , <i>Lineare Algebra I</i> , <i>Lineare Algebra II</i> . Wünschenswert sind Grundkenntnisse in numerischer Mathematik.		
Modulveranstaltungen		
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (Pflicht, 4 SWS) • Übung (Pflicht, 2 SWS) 		
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en)		
Prüfungsvorleistungen können gefordert werden gemäß §4a der Fachprüfungsordnung der Mathematik von 2017. Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Teilnahme an der Vorlesung und der Übung wird dringend empfohlen.		
Prüfungen		
Klausur (max. 180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 30 Minuten), benotet, Gewichtung 100%		

Kurzzusammenfassung
<p>Bei der Modellierung naturwissenschaftlicher Phänomene treten häufig nicht-lokale Effekte auf: Das Gravitationsfeld einer Sonne beispielsweise erstreckt sich theoretisch über das gesamte Universum, bei der Simulation einer Galaxie müssen also Interaktionen zwischen jeder Sonne und jeder anderen Sonne berechnet werden. Das kann bei großen Systemen sehr schnell sehr aufwendig werden. Ähnliche Probleme treten bei der Behandlung von Integralgleichungen, etwa aus der Populationsdynamik oder Wirtschaftsmathematik, und partiellen Differentialgleichungen, etwa aus der Strömungs- oder Elektrodynamik auf.</p> <p>Die Vorlesung stellt Algorithmen und Datenstrukturen vor, mit denen sich derartige Aufgaben effizient behandeln lassen. Grundideen sind die Approximation der Wechselwirkungen durch gut komprimierbare Darstellungen und das Rechnen mit diesen Darstellungen.</p>
Lehrinhalte
<p>Paneel-Cluster-Verfahren für Partikelsysteme und Integralgleichungen, mehrdimensionale polynomielle Approximation, approximative Arithmetik nicht-lokaler Operatoren, hierarchische Matrizen, Lösungsoperatoren elliptischer Differentialgleichungen, Multilevel-Darstellungen nicht-lokaler Operatoren.</p>
Lernziele
<p>Die Studierenden haben Verständnis moderner numerischer Verfahren, der Analyse von Approximationsfehler und Komplexität, und der Grundprinzipien des Entwurfs numerischer Algorithmen erworben.</p>
Literatur
<p>eigenes Skript</p>
Weitere Angaben
<p>Bei der Berechnung der Präsenzzeit wurde ein Semester mit 14 Wochen zugrundegelegt.</p>
Verwendbarkeit
<p><i>Master, 1-Fach, Mathematik (Version 2007/17)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlbereich Angewandte Mathematik (Numerik) • Wahlbereich Vorlesung mit Übungen nach Wahl <p><i>Master, 2-Fächer, Mathematik (Version 2017)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlbereich Vorlesungen zur Mathematik <p><i>Export</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Master, 1-Fach, Informatik <p><i>Master, 1-Fach, Finanzmathematik (Version 2007/17)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlbereich Vertiefung Mathematik (angewandt)