

Modultitel	Modulcode
Iterative Verfahren für große Gleichungssysteme	math-GGLMSc

Modulverantwortliche(r)
Prof. Dr. Steffen Börm
Veranstalter
Sektion Mathematik
Fakultät
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Prüfungsamt
Prüfungsamt Mathematik
Englischer Modultitel
Methods of Iteration for Large Systems of Equations

Leistungspunkte	9
Bewertung	benotet
Prüfungsnummer(n)	40210
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	unregelmäßig
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	270 Stunden
Präsenzstudium	84 Stunden
Selbststudium	186 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Zugangsvoraussetzung
Kenntnis der Lerninhalte des Moduls <i>Einführung in die numerische Mathematik</i>
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
Das Modul behandelt moderne Verfahren zur Behandlung großer linearer Gleichungssysteme. Den Schwerpunkt bilden dabei die iterativen und semi-iterativen Techniken, die vor allem im Bereich des High Performance Computing eingesetzt werden, um naturwissenschaftliche Phänomene zu simulieren und zu analysieren.
Lehrinhalte
In vielen Bereichen des wissenschaftlichen Rechnens treten sehr große Gleichungssysteme auf, beispielsweise bei der Simulation elektromagnetischer oder strukturelle Probleme. Da sich derartige Systeme mit klassischen Verfahren wie der Gauß-Elimination nicht mehr in vertretbarer Zeit lösen lassen, kommen alternative Algorithmen zum Einsatz: Statt die Lösung direkt zu bestimmen, werden Näherungslösungen berechnet, die sie beliebig gut approximieren. Die Vorlesung bietet einen Überblick über die wichtigsten Algorithmen, deren theoretische Grundlagen, insbesondere die Konvergenzanalyse. Behandelt werden:
<ul style="list-style-type: none"> • klassische iterative Verfahren wie die Richardson-, Jacobi-, und Gauß-Seidel-Iteration, • semi-iterative Verfahren wie der Tschebyscheff-, der cg- und der GMRES-Algorithmus, • moderne iterative Verfahren wie Mehrgitter- und Gebietszerlegungstechniken.
Lernziele
Die Studierenden haben eine Übersicht über die wichtigsten iterativen und semi-iterativen Verfahren gewonnen. Sie sind befähigt zur Auswahl und Implementierung eines für ein spezifisches Problem geeigneten Algorithmus. Sie haben grundlegende Kenntnis der theoretischen Grundlagen, insbesondere der Konvergenzanalyse.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • W. Hackbusch. „Iterative Lösung großer schwachbesetzter Gleichungssysteme“. • eigenes Skript
Verwendbarkeit
<i>Master, 1-Fach, Mathematik (Version 2007/17)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlbereich Angewandte Mathematik (Numerik) • Wahlbereich Vorlesung mit Übungen nach Wahl <i>Master, 2-Fächer, Mathematik (Version 2017)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlbereich Vorlesungen zur Mathematik <i>Master, 1-Fach, Finanzmathematik (Version 2007/17)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlbereich Vertiefung Mathematik (angewandt)