

Modulbezeichnung: Numerik	
Modulkürzel	t.BA.XXM6.NUM.22HS
ECTS Credits	4
Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
Verantwortliche OE	IAMP
Modulverantwortung	Nadin Stahn
Rechtliche Grundlagen	Die Modulbeschreibung ist neben Rahmenprüfungsordnung und Studienordnung Teil der Rechtsgrundlage. Sie ist verbindlich. Eine in der ersten Unterrichtswoche des Semesters schriftlich festgehaltene und kommunizierte Modulvereinbarung kann die Modulbeschreibung präzisieren. Die Modulvereinbarung ersetzt nicht die Modulbeschreibung.
Modulsausprägung	Typ 3a 2 Lektionen Vorlesung pro Semesterwoche und Klasse + 2 Lektionen Praktikum pro Semesterwoche und Halbkasse
Beschreibung des Moduls	Einführung in numerische Methoden für Ingenieure
Inhalte des Moduls	Grundbegriffe der numerischen Mathematik Lineare Gleichungen • Kondition, Dreiecksmatrizen, LR-Zerlegung • Cholesky-Zerlegung, Tridiagonal Matrizen Lineare Ausgleichsrechnung • Normalengleichung • Cholesky-Verfahren, (optional) QR-Zerlegung Nichtlineare Gleichungen • Bisektion, Newton- und Fixpunktiteration • Nichtlineare Ausgleichsrechnung • Mehrdimensionales Newton-Verfahren Interpolation und numerische Integration • Interpolationspolynom nach Lagrange • Newton-Côtes-Formeln zur Integralapproximation • Einführung kubische Splines Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen • Diskretisierungsfehler, Konvergenzordnung, Konsistenz • Einschrittverfahren - Details siehe Bemerkungen • (optional) Schrittweitensteuerung • Finite Differenzenmethode für eindimensionale Randwertprobleme
Vorkenntnisse	• Analysis I - III • Algebra und Statistik I & II • Programmieren 1

Modulbezeichnung: Numerik

Lernziele (Kompetenzen)

Die Studierenden...	Kompetenzen	Taxonomiestufen
Bereitstellen des in den Ingenieurfächern benötigten analytischen und numerischen Rüstzeugs. Einführen in die Denkweise der diskreten und numerischen Mathematik. Vermitteln der Rolle der Angewandten Mathematik in Naturwissenschaft und Technik.	F, M	K1, K3
Sie kennen die Begriffe Konsistenz, Konvergenz, lokaler/globaler Fehler, Fehlerordnung, Stabilität. Sie können sowohl den lokalen wie auch globalen Fehler für geeignete Beispiele berechnen und visualisieren.	F, M	K3
Sie kennen für das Lösen linearer Gleichungssysteme wichtige Algorithmen und numerischen Kenngrößen und wenden diese an Beispielen korrekt an.	F, M	K3
Sie können lineare Ausgleichsprobleme mit Hilfe der Cholesky-Zerlegung lösen und kennen die geometrische Interpretation der Normalengleichung.	M, F	K3
Sie können nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme durch geeignete Verfahren iterativ lösen.	F, M	K2, K3
Sie können nichtlineare Ausgleichsprobleme mit dem Linearisierungsansatz und Gauss-Newton-Verfahren numerisch lösen.	M, F	K3
Sie können Daten nach dem Ansatz von Lagrange durch Polynomfunktionen und mittels kubischer Splines interpolieren.	F, M	K3
Sie kennen gängige explizite wie auch implizite Einschrittverfahren wie z.B. Verfahren nach Euler, Runge, Trapez, klassisch Runge-Kutta, Heun und können diese zum näherungsweisen Lösen von Anfangswertproblemen anwenden.	M, F	K3
Sie können mit Hilfe finiter Differenzen eindimensionale Randwertprobleme lösen.	F, M	K3
Sie können bestimmte Integrale durch den Interpolationsansatz approximieren.	F, M	K3

Leistungsnachweis

Modulendprüfung	Bewertung	Dauer (Min.)	Gewichtung	Form
schriftliche Prüfung		120	80	gem. Modulvereinbarung

Leistungsnachweise während des Semesters	Bewertung	Dauer (Min.)	Gewichtung	Form
Praktikum	Note		20	gem. Modulvereinbarung

Präsenzverpflichtung im Kontaktstudium

Keine

Modulbezeichnung: Numerik

Lernmaterialien	• Skript • Übungen • Praktika
Bemerkungen	Die Umsetzung der numerischen Methoden auf dem Computer ist integraler Bestandteil der Vorlesung. Inhaltsspezifizierung: Explizite und implizite Einschrittverfahren Explizit: Euler, Runge, Heun, klassisch Runge-Kutta Implizit: Euler, Trapez, Mittelpunktregel