

Modulbezeichnung: Numerik	
Modulkürzel	t.BA.XXM5.NUM.22HS
ECTS Credits	4
Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
Verantwortliche OE	IAMP
Modulverantwortung	Simon Iwan Stingelin
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.
Modulprägung	Typ 3a 2 Lektionen Vorlesung pro Semesterwoche und Klasse + 2 Lektionen Praktikum pro Semesterwoche und Halbklass
Beschreibung des Moduls	Einführung in numerische Methoden für Ingenieure
Inhalte des Moduls	<p>Lineare Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dreiecksmatrizen - LR-Zerlegung - Cholesky Verfahren - Tridiagonal Matrizen <p>Nichtlineare Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixpunkt-Iteration - Newton-Verfahren <p>Lineare Ausgleichsrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalengleichung Kondition - QR-Zerlegung <p>Nichtlineare Ausgleichsrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gauss-Newton Verfahren - Levenberg-Marquardt Verfahren <p>Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen - Diskretisierungsfehler, Konvergenz - Explizite und implizite numerische Verfahren - Explizit: Euler, Runge, Heun, klassisch Runge-Kutta - Implizit: Trapez, Mittelpunkregel - (optional) Gauss-Legendre 4. Ordnung - (optional) Halbimplizite Verfahren - (optional) Schrittweitensteuerung - Finite Differenzenmethode für Randwertprobleme - eindimensionale Randwertprobleme - zeitabhängige eindimensionale Randwertprobleme - explizites, implizites Eulerverfahren <p>Splines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung kubische Splines - (optional) B-Splines - (optional) Datenfit mit (smoothing) B-Splines
Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis I - III • Lineare Algebra I & II

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
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 QR-Zerlegung lösen und kennen die geometrische Interpretation der Normalgleichung.	M, F	K3
Sie kennen für das Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme wichtige Algorithmen und wenden diese an Beispielen korrekt an.	F, M	K3
Sie können nichtlineare Ausgleichsprobleme mit Hilfe des Gauss-Newton Verfahrens lösen.	F, M	K3
Sie können eine Funktion mittels kubischer Splines approximieren.	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 näherungsweise Lösen von Anfangswertproblemen anwenden.	F, M	K3
Sie können mit Hilfe finiter Differenzen eindimensionale Randwertprobleme lösen.	M, F	K3

Leistungsnachweis

Modulendprüfung	Bewertung	Dauer (Min.)	Gewichtung	Form
schriftliche Prüfung	Note	120	60	gem. Modulvereinbarung

Leistungsnachweise während dem Semester	Bewertung	Dauer (Min.)	Gewichtung	Form
Praktikum	Note		20	gem. Modulvereinbarung
Projekt	Note		20	gem. Modulvereinbarung

Präsenzverpflichtung im Kontaktstudium

Keine

Modulbezeichnung: Numerik

Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none">• Praktika• Interaktive Jupyter-Notebooks• Übungen• Skript
Bemerkungen	Die Umsetzung der numerischen Methoden auf dem Computer ist integraler Bestandteil der Vorlesung.