

Modul: Finite Elemente MAT-418**Bachelorstudiengang:** Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik, Bachelor Wirtschaftsmathematik**Masterstudiengang:** Master Mathematik, Master Technomathematik / Industrial Mathematics, Master Wirtschaftsmathematik**Turnus:**
2-jährlich**Dauer:**
1 Semester**Studienabschnitt:**
ab dem 4. Semester**Leistungspunkte:**
9**Aufwand:**
270 Stunden

1	Modulstruktur				
	Nr	Element/Veranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS
	1	Finite Elemente Methoden - Vorlesung	V	6	4
	2	Finite Elemente Methoden - Übung	Ü	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch				
3	Lehrinhalte Behandelt werden die grundlegenden Konzepte von Diskretisierungsverfahren für partielle Differentialgleichungen mit stückweise polynomialen Funktionen (Finiten Elementen). Vorzugsweise am Beispiel elliptischer Differentialgleichungen in zwei und drei Raumdimensionen werden die folgenden Fragen untersucht: schwache Lösungstheorie, Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Grundlagen aus Funktionalanalysis und Approximationstheorie, Fragen der numerischen Umsetzung der Diskretisierungsverfahren (Konditionierung, numerische Integration), Konvergenzaussagen. Die Diskretisierungskonzepte werden auf nichtkonforme und gemischte Methoden erweitert.				
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse der grundlegenden Konzepte von Diskretisierungsverfahren und deren Analyse. Sie können einfache Anwendungsprobleme modellieren und geeignete numerische Methoden für ihre Diskretisierung vorschlagen und numerisch analysieren.				
5	Prüfungen Benotete Modulprüfung. Als Zulassungsvoraussetzung ist folgende Studienleistung zu erbringen: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Mitarbeit in den Übungen. Details werden durch die jeweiligen Dozent*innen in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.				
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten). In Ausnahmefällen Klausur (120-180 Min.).				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der Grundmodule Analysis I-III, Lineare Algebra I-II und Numerik I werden vorausgesetzt. Wünschenswert sind Grundkenntnisse über Funktionalanalysis und Theorie partieller Differentialgleichungen.				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls I. Wahlpflichtmodul für Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik, Bachelor Wirtschaftsmathematik, Master Mathematik, Master Technomathematik / Industrial Mathematics, Master Wirtschaftsmathematik II. Angewandte Mathematik				
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in Mathematik		Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik		

Module: Finite Element Methods MAT-418

Bachelor program: Bachelor Mathematics, Bachelor Technomathematics, Bachelor Mathematics and Economics

Master program: Master Mathematics, Master Technomathematics / Industrial Mathematics, Master Mathematics and Economics

Rotation: every 2 years	Duration: 1 semester	Study stage: from the 4th semester	Credit points: 9	Workload: 270 hours
-----------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------	-------------------------------

1	Structure of the module				
	No.	Element / Course	Type	Credit points	SWS
	1	Finite Element Methods – Lecture	V	3	2
	2	Finite Element Methods – Tutorial / exercises	Ü	3	2
2	Course language: English (or German)				
3	Course content The fundamental concepts of discretization methods for partial differential equations with piecewise polynomial functions (finite elements) are discussed. Using elliptic differential equations in two and three spatial dimensions as examples, the following questions are examined: weak solution theory, existence and uniqueness of solutions, fundamentals of functional analysis and approximation theory, questions of numerical implementation of discretization methods (conditioning, numerical integration), convergence statements. The discretization concepts are extended to nonconforming and mixed methods.				
4	Competencies Students acquire knowledge of the fundamental concepts of discretization methods and their analysis. They can model simple application problems and propose and numerically analyze suitable numerical methods for their discretization.				
5	Exams Graded module exam. The following coursework is required for admission to the exam: Regular successful completion of the exercise tasks and active participation in the tutorials. Details will be announced by the respective lecturer in the course announcement.				
6	Forms of examination Module examination: oral examination (approx. 30 minutes). In exceptional cases, written examination (120-180 minutes).				
7	Prerequisites of participation Knowledge of the basic modules Analysis I-III, Linear Algebra I-II, and Numerical Methods I is required. Basic knowledge of functional analysis and partial differential equations is desirable.				
8	Type of module and usability of the module I. Mandatory elective module for Bachelor Mathematics, Bachelor Technomathematics, Bachelor Mathematics and Economics, Master Mathematics, Master Technomathematics / Industrial Mathematics, Master Mathematics and Economics II. Applied Mathematics				
9	Module supervisor Study dean Mathematics		Responsible Department Department of Mathematics		

Abbreviations:

V Vorlesung

Ü Übung

SWS Semesterwochenstunden

lecture

tutorial

semester hours per week