

Modul: Nichtlineare Optimierung MAT-424**Bachelorstudiengang:** Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik, Bachelor Wirtschaftsmathematik**Masterstudiengang:** Master Mathematik, Master Technomathematik / Industrial Mathematics, Master Wirtschaftsmathematik**Turnus:**
Wintersemester**Dauer:**
1 Semester**Studienabschnitt:**
ab dem 5. Semester**Leistungspunkte:**
9**Aufwand:**
270 Stunden

1	Modulstruktur				
	Nr	Element/Veranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS
	1	Nichtlineare Optimierung - Vorlesung	V	6	4
	2	Nichtlineare Optimierung - Übung	Ü	3	2
2	Lehrveranstaltungsprache: Deutsch oder Englisch				
3	Lehrinhalte Es werden endlichdimensionale nichtlineare Optimierungsprobleme aus theoretischer wie numerischer Sicht untersucht. Hinsichtlich der Theorie wird neben den Fragen der Existenz und Eindeutigkeit optimaler Lösungen vor allem die Herleitung von notwendigen und hinreichenden Optimalitätsbedingungen im Vordergrund stehen. Diese dienen als Basis zur Entwicklung numerischer Optimierungsalgorithmen, wie dem Gradienten-, Newton- und Quasi-Newton-Verfahren der freien Optimierung oder dem SQP-Verfahren der beschränkten Optimierung. Im Rahmen von Vorlesung und Übung werden derartige Algorithmen vorgestellt, analysiert und schließlich implementiert.				
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur konvexen Optimierung, zur Existenz optimaler Lösungen und zu Optimalitätsbedingungen. Zudem lernen sie gängige Optimierungsalgorithmen der freien und beschränkten Optimierung kennen, können diese hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit und ihres Aufwands einschätzen und auch praktisch umsetzen.				
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 Inhalte des Moduls Optimierung werden erwartet.				
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 III. Wirtschaftsmathematisches Modul (= <i>Mathematisches Modul mit besonderem Bezug zur Wirtschaftsmathematik, vgl. Masterprüfungsordnung Wirtschaftsmathematik – Studienstruktur</i>)				
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in Mathematik			Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik	

Module: Nonlinear optimization MAT-424

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

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

Rotation:
winter semester

Duration:
1 semester

Study stage:
from the 5th semester

Credit points:
9

Workload:
270 hours

1	Structure of the module				
	No.	Element / Course	Type	Credit points	SWS
	1	Nonlinear optimization – Lecture	V	3	2
	2	Nonlinear optimization – Tutorial / exercises	Ü	3	2
2	Course language: English (or German)				
3	<p>Course content</p> <p>Finite-dimensional nonlinear optimization problems are investigated from a theoretical and numerical point of view. With regard to theory, in addition to the questions of existence and uniqueness of optimal solutions, the main focus will be on the derivation of necessary and sufficient optimality conditions. These serve as a basis for the development of numerical optimization algorithms, such as the gradient method, Newton method and quasi-Newton method of free optimization or the SQP method of constrained optimization. Such algorithms are presented, analyzed and finally implemented in lectures and exercises.</p>				
4	<p>Competencies</p> <p>Students acquire basic knowledge of convex optimization, the existence of optimal solutions and optimality conditions. In addition, they learn about common optimization algorithms for free and constrained optimization, are able to assess these in terms of their applicability and complexity and can also implement them in practice.</p>				
5	<p>Exams</p> <p>Graded module exam.</p> <p>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.</p>				
6	<p>Forms of examination</p> <p>Module examination: oral examination (approx. 30 minutes). In exceptional cases, written examination (120-180 minutes).</p>				
7	<p>Prerequisites of participation</p> <p>Knowledge of the contents of the Optimization module is assumed.</p>				
8	<p>Type of module and usability of the module</p> <p>I. Mandatory elective module for Bachelor Mathematics, Bachelor Technomathematics, Bachelor Mathematics and Economics, Master Mathematics, Master Technomathematics / Industrial Mathematics, Master Mathematics and Economics</p> <p>II. Applied Mathematics</p> <p>III. Mathematical module for Mathematics and Economic (= <i>Mathematical module with special reference to mathematics and economics, cf. Masterprüfungsordnung (MPO) Wirtschaftsmathematik – Studienstruktur</i>)</p>				
9	Module supervisor Study dean Mathematics			Responsible Department Department of Mathematics	

Abbreviations:

V Vorlesung

Ü Übung

SWS Semesterwochenstunden

lecture

tutorial

semester hours per week