

Methoden (3 aus 5 sind zu wählen)

Optimierung und Simulation				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots
	180 h	6	2. Sem.	Jedes WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 3 SWS b) Übung 2 SWS	Präsenzzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 105 h	Dauer 1 Sem.
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Optimierungs- und Simulationsaufgaben im ingenieurwissenschaftlichen Kontext charakterisieren, typisieren und formulieren. • sind in der Lage Optimierungsalgorithmen der unrestringierten und restringierten Optimierung entsprechend der Problemstellung auszuwählen und reale Problemstellungen u.a. in MATLAB® zu lösen. • können ereignisdiskrete, zeitkontinuierliche und zufallsbasierte Simulationsmethoden algorithmisch u.a. in MATLAB® umsetzen und Simulationsergebnisse visualisieren und kritisch beurteilen. 			
3	Inhalte Optimierungs- und Simulationsaufgaben entspringen verschiedenster ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen. Beispiele für klassische Optimierungsaufgaben sind die Approximation von Funktionen für Finite-Elemente-Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen und Simulation mechanischer Systeme, die Regression von Datensätzen zur empirischen Analyse von Ursache-Wirkungs-Prinzipien, statistische Schätzungen zur bildbasierten Fehlererkennung in Produktionsanlagen, oder geometrische Fragestellungen wie die Berechnung kürzester Wegstrecken in der Navigation. Die mathematische Optimierungstheorie formuliert verschiedenste Problemstellungen in einen einheitlichen Rahmen, nämlich der Minimierung einer geeigneten Ziel- oder Gütefunktion unter möglicherweise gegebenen Randbedingungen. Beispiele Simulationsaufgaben sind die Nachbildung von technischen oder nichttechnischen Systemen im Computer, welche die Realität unter den Randbedingungen einer Aufgabenstellung möglichst genau oder schnell und mit der bestmöglichen Implementierung abbilden sollen, etwa die Simulation von Schüttgütern, Stausimulation und die Erzeugung von Sensordaten. Ziel von Computersimulationen ist u.a. reale Experimente zu vermeiden, weil diese zu gefährlich, zu kostenintensiv oder zu zeitintensiv sind. Optimierungs- und Simulationsaufgaben gehen i.d.R. ineinander über oder überlappen und verlangen ingenieurwissenschaftliches Fachwissen aus diversen Disziplinen. Um die multidisziplinären Inhalte zu vermitteln wird die Lehrveranstaltung durch Team-Teaching von zwei Professoren unter Einbindung anderen Experten durchgeführt. Der theoretische und praktische Teil wird während des Semesters variieren, so dass eine Schwerpunktverschiebung der Lehrveranstaltungsformen unerlässlich ist.			
4	Lehr- und Lernformen <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag mit Unterstützung von Präsentationstechniken für mathematisch/technische Inhalte. 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Umsetzung von Verfahren in MATLAB® und Experimente mit <ul style="list-style-type: none"> ○ Beispielaufgaben und ○ praktischen Übungen mit Erläuterungen zur Theorie als auch Optimierungs- und Simulationsexperimenten am PC.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Keine</p> <p>Inhaltlich: Allgemeine Ingenieurmathematik, Programmierkenntnisse in MATLAB®, Scilab oder Octave sind wünschenswert</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulabschlussprüfung Die Prüfungsform (mündlich, schriftlich, Projektarbeit) wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt geben. • Freiwillige Prüfungsleistung: bis zu 20% der Modulabschlussprüfung als Bonuspunkte während der Übungen erreichbar.
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Wahlpflichtmodul für die anderen Masterstudiengänge</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>6/90</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Roland Reichardt, Prof. Dr.-Ing. André Stuhlsatz</p>
11	<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
12	<p>Sonstige Informationen und Literaturangaben</p> <p>Vorlesungsfolien, Beispiele und Übungs- und Praktikumsunterlagen online verfügbar.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stephen Boyd, Lieven vandenbergh, „Convex Optimization“, 2004, Cambridge University Press, • Carl Geiger, Christian Kanzow, „Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben“, 2002, Springer Verlag • Florian Jarre, Josef Stoer, „Optimierung“, 2004, Springer Verlag • Jun S. Liu, „Monte Carlo Strategies in Scientific Computing“, 2001, Springer Verlag • Carl Geiger, Christian Kanzow, „Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben.“, 1999, Springer Verlag