

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls  
ein Semester

ECTS  
10

Workload  
300 Stunden

Häufigkeit  
in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en) Algorithmische Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand Bearbeiten der Lektionen (7 mal 18 Stunden): 126 Stunden  
Einüben des Stoffes, insbes. Durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden):  
105 Stunden

Wiederholung und Klausurvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 69 Stunden

Qualifikationsziele Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden abstrakte Zusammenhänge formal analysieren und logisch und formal korrekt schließen. Sie sind in der Lage, algorithmische Probleme zu modellieren und zu lösen.  
Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Graphentheorie, der Algorithmen auf Graphen, deren Datenstrukturen und der Analyse der Laufzeit und von Optimierungsalgorithmen.  
Die Studierenden haben elementare Kenntnisse numerischer Berechnungen. Sie sind sensibilisiert, bei numerischen Ergebnissen rundungsfehlerbehaftete Berechnungen zu berücksichtigen.

Inhalte Das Modul "Algorithmische Mathematik" setzt sich zusammen aus zwei Teilen, der "Diskreten Mathematik" und der "Numerik und Optimierung". In der Lehrveranstaltung werden zunächst Beweismethoden an einfachen Beispielen vorgestellt und anhand von kombinatorischen Problemen eingeübt. Dabei werden elementare Abzählprobleme und Abschätzungen für Fakultäten und Binomialkoeffizienten vorgestellt. Dann werden Graphen eingeführt und als algorithmische Probleme Breitensuche, Eulertouren, Erkennen von Valenzsequenzen, minimale aufspannende Bäume und bipartites Matching diskutiert.

Im numerischen Teil stellen wir die Kodierung von Zahlen vor, mögliche Fehlerquellen bei rundungsfehlerbehafteten Rechnungen und klassische Verfahren der Linearen Algebra wie LU-Zerlegung und Cholesky-Faktorisierung. In der nicht-linearen Optimierung stellen wir notwendige und hinreichende Bedingungen für Extremwerte im unrestringierten und im restringierten Fall vor. Wir diskutieren Suchverfahren, das Newton-Verfahren und das konjugierte-Gradienten-Verfahren. Aus der linearen Optimierung stellen wir den Simplex-Algorithmus vor.

#### Ergänzende Literatur:

Jiri Matousek und Jaroslav Nesetril: Diskrete Mathematik - Eine Entdeckungsreise. Springer-Verlag, 2. Aufl., 2007

R.L. Graham, D. E. Knuth und O. Patashnik: Concrete Mathematics - A Foundation for Computer Science. Addison-Wesley, 2nd Edition, 1994

R. Schaback und H. Wendland: Numerische Mathematik. Springer-Verlag, 5. Aufl., 2005

W. Struckmann und D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2006

D. G. Luenberger: Linear and Nonlinear Programming. Addison-Wesley, 3rd Edition, 2010

Inhaltliche Voraussetzung Die Lehrveranstaltung setzt die Inhalte des Moduls 61111 "Mathematische Grundlagen" bzw. 31101 "Grundlagen der Wirtschaftsmathematik und Statistik" voraus.

Lehr- und Betreuungsformen Lehrveranstaltungsmaterial  
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung  
internetgestütztes Diskussionsforum  
Studientag/e

	Zusatzmaterial	
	fachmentorielle Betreuung (Campusstandorte)	
Anmerkung	-	
Formale Voraussetzung	keine	
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung B.Sc. Wirtschaftsinformatik	
<b>Prüfungsformen</b>	<b>Art der Prüfungsleistung</b>	<b>Voraussetzung</b>
Prüfung	benotete zweistündige Prüfungsklausur	Eine Zulassung zur Klausur erfolgt, wenn in mindestens 3 der 7 Einsendeaufgaben jeweils mindestens 30 % der möglichen Punkte erreicht wurden.
Stellenwert der Note	s. PO	