Modulbeschreibung
24-M-Opt Optimization for Quantitative Economics

Fakultät für Mathematik

Version vom 15.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/27461087

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

24-M-Opt Optimization for Quantitative Economics

Fakultät

Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Dr. Sc. h. c. Michael Röckner, MAE

Turnus (Beginn)

Jedes Wintersemester

Leistungspunkte

7 Leistungspunkte

Kompetenzen

In diesem Modul werden die Studierenden in die mathematischen Grundlagen von (i) Konvergenz: Stetigkeit von Funktionen und die unterliegende topologische Struktur metrischer Räume und von (ii) Konvexität und Optimierung sowie deren Anwendung in ökonomischen Modellen eingeführt. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Theorie metrischer Räume und der konvexen Analysis. Dies führt sowohl zu einem tiefen Verständnis als auch zu einem Repertoire an Techniken, mit dessen Hilfe die Studierenden in die Lage versetzt werden, Optimierungsprobleme mit und ohne Nebenbedingungen zu behandeln.

Lehrinhalte

Dieses Modul besteht aus einer Vorlesung mit den folgenden Inhalten:

A. Konvergenz in metrischen Räumen

Metrische Räume, Abstand, normierte Vektorräume, offene und abgeschlossene Mengen, Folgen in metrischen Räumen, Stetigkeit, gleichmäßige Stetigkeit, kompakte Mengen in metrischen Räumen, vollständige Räume, Kontraktionen, endlich-dimensionale Vektorräume. Ergänzend zur Analysis: Frechet-Differenzierbarkeit und der Satz über implizite Funktionen

B. Konvexität und Optimierung

B.1. Konvexität von Mengen und Funktionen. Konvexe Mengen. Beispiele: Budget Mengen, Kugeln, Produktionsmengen. Konvexe und konkave Funktionen, Graphen, Epigraph und Hypograph. quasikonvexe und quasikonkave Funktionen. strikt konvexe und quasi konvexe Funktionen. Charakterisierung konvexer Funktionen mittels der ersten Ableitung. Charakterisierung konvexer Funktionen mittels der zweiten Ableitung, topologische Eigenschaften konvexer Mengen. Projektionen auf abgeschlossene Mengen. Trennungssätze. Orthogonalität und Polarität. Bipolar-Theorem. Farkas Lemma.

B.2. Optimierung unter Nebenbedingungen

B.2.1. Optimierung ohne Nebenbedingungen. Globales und lokales Maximum (Minimum). Notwendige Bedinungen erster Ordnung. Notwendige und hinreichende Bedinungen zweiter Ordnung. Globale Maxima für konkave (konvexe) Funktionen. Beispiele

B.2.2. Optimierung unter Nebenbedingungen. Konvexitätsbedingungen und Slater Bedingung. Kuhn-Tucker Problem in konvexen Programmen (ohne Beweis). Anwendungen des Kuhn-Tucker Theorems in Haushalts- und Prodouktionstheorie. Weitere Beispiele der Anwendung des Kuhn-Tucker Theorems. Lineare Programmierung. Quadratische Programmierung

Literatur:
Simon, C., Blume, L., Mathematics for Economists, (1994) Norton.De La Fuente, A., Mathematical Methods and Models for Economists, 2nd Ed. (2005) Cambridge University Press.

Empfohlene Vorkenntnisse

–

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Optimization	Vorlesung	WiSe	90 h (60 + 30)	3 [Pr]
Übung zu Optimization	Übung	WiSe	60 h (30 + 30)	2 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Übung zu Optimization (Übung)** *Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben mit jeweils erkennbarem Lösungsansatz. Mitarbeit in den Übungsgruppen (Zweimaliges Vorrechnen von Übungsaufgaben nach Aufforderung. Die Veranstalterin/der Veranstalter kann einen Teil der Übungsaufgaben durch Präsenzübungen ersetzen).*	siehe oben	siehe oben

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Optimization (Vorlesung)** *Klausur im Umfang von in der Regel 90 Minuten oder mündliche Prüfung von in der Regel 20-30 Minuten.*	Klausur o. mündliche Prüfung	1	60h	2

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen