

# LEHRVERANSTALTUNGSBESCHREIBUNG

## 1. Angaben zum Programm

1.1 Hochschuleinrichtung	Babes-Bolyai Universität
1.2 Fakultät	Mathematik und Informatik
1.3 Department	Informatik
1.4 Fachgebiet	Informatik
1.5 Studienform	Bachelor
1.6 Studiengang / Qualifikation	Informatik

## 2. Angaben zum Studienfach

2.1 LV-Bezeichnung	Optimierungsverfahren						
2.2 Lehrverantwortlicher – Vorlesung	Dr. Brigitte E. Breckner						
2.3 Lehrverantwortlicher – Seminar	Dr. Brigitte E. Breckner						
2.4 Studienjahr	3	2.5 Semester	6	2.6. Prüfungsform	K	2.7 Art der LV	Wahlfach
2.8 Modulnummer	MLG0005						

## 3. Geschätzter Workload in Stunden

3.1 SWS	4	3.2 von denen: Vorlesung	2	3.3 Übung+Labor	2
3.4 Gesamte Stundenanzahl im Lehrplan	48	3.5 von denen: Vorlesung	24	3.6 Übung+Labor	24
Verteilung der Studienzeit:					Std.
Studium nach Handbüchern, Kursbuch, Bibliographie und Mitschriften					20
Zusätzliche Vorbereitung in der Bibliothek, auf elektronischen Fachplattformen und durch Feldforschung					20
Vorbereitung von Seminaren/Übungen, Präsentationen, Referaten, Portfolios und Essays					20
Tutorien					10
Prüfungen					7
Andere Tätigkeiten: .....					
3.7 Gesamtstundenanzahl Selbststudium	77				
3.8 Gesamtstundenanzahl / Semester	125				
3.9 Leistungspunkte	5				

## 4. Voraussetzungen (falls zutreffend)

4.1 curricular	Lineare Algebra; Analysis im $\mathbb{R}^n$
4.2 kompetenzbezogen	Logisches Denken

## 5. Bedingungen (falls zutreffend)

5.1 zur Durchführung der Vorlesung	
5.2 zur Durchführung des Seminars / der Übung	

## 6. Spezifische erworbene Kompetenzen

<b>Berufliche Kompetenzen</b>	<p>K 4.1 Definieren der Grundkonzepte und Prinzipien der Informatik, sowie der mathematischen Theorien und Modelle</p> <p>K 4.2 Interpretation der formalen Modelle der Mathematik und Informatik</p> <p>K 4.3 Identifizierung der geeigneten Modelle und Methoden für die Lösung realer Probleme</p> <p>K 4.4 Anwendung der Simulationen für die Untersuchung der Verhaltensweise der angewandten Modelle und Bewertung der Ergebnisse</p> <p>K4.5 Einbauen der formalen Modelle in geeignete Anwendungen der spezifischen Gebiete</p>
<b>Transversale Kompetenzen</b>	<p><b>TK1</b> Anwendung der Regeln für gut organisierte und effiziente Arbeit, für verantwortungsvolle Einstellungen gegenüber der Didaktik und der Wissenschaft, für kreative Förderung des eigenen Potentials, mit Rücksicht auf die Prinzipien und Normen der professionellen Ethik</p> <p><b>TK2</b> Effizienter Ablauf der Tätigkeiten in einer interdisziplinären Gruppe, das Entwickeln der Kapazitäten für empathische zwischenmenschliche Kommunikation, Verknüpfung und Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Gruppen</p> <p><b>TK3</b> Anwendung von effizienten Methoden und Techniken für Lernen, Informieren und Recherchieren, für das Entwickeln der Kapazitäten der praktischen Umsetzung der Kenntnisse, der Anpassung an die Bedürfnisse einer dynamischen Gesellschaft, der Kommunikation in rumänischer Sprache und in einer internationalen Verkehrssprache</p>

## 7. Ziele (entsprechend der erworbenen Kompetenzen)

7.1 Allgemeine Ziele der Lehrveranstaltung	Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das Gebiet der Optimierungsverfahren mit Schwerpunkt im Studium der linearen Optimierungsaufgaben.
7.2 Spezifische Ziele der Lehrveranstaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>das Erlangen der Fertigkeit, mathematische Modelle für konkrete Probleme zu bilden,</li> <li>das Erlernen von Algorithmen zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben.</li> </ul>

## 8. Inhalt

8.1 Vorlesung	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
1. Einführung in das Gebiet. (Grundlegende Begriffe im Operations Research; die Etappen eines Planungsprozesses im Operations Research; mathematische Modelle: Beispiele für konkrete Probleme aus der Praxis, die zu	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	

Optimierungsaufgaben führen; die wichtigsten Kapitel des Operations Research).		
2. Lineare Optimierung im $\mathbf{R}^n$ (Definition der Optimierungsaufgaben im $\mathbf{R}^n$ ; Hyperebenen, Halbräume und Polyeder im $\mathbf{R}^n$ ; Definition der linearen Optimierungsaufgaben im $\mathbf{R}^n$ ; die graphische Methode zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben im $\mathbf{R}^2$ ).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
3. Konvexe Analysis im n-dimensionalen euklidischen Raum (konvexe Mengen; konvexe Hülle; Kegel; Rezeptionskegel einer Menge; der Darstellungssatz für Polyeder und seine Folgerungen für das Studium linearer Optimierungsaufgaben: die Charakterisierung der Lösbarkeit/Unlösbarkeit linearer Optimierungsaufgaben).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
4. Konvexe Analysis im n-dimensionalen euklidischen Raum (Extremalpunkte konvexer Mengen und deren Charakterisierung; Charakterisierung der Extremalpunkte der Polyeder; Charakterisierung der spitzen Polyeder; Seiten der Polyeder, Beschreibung der Lösungsmenge einer linearen Optimierungsaufgabe; Beweis der Existenz einer Lösung einer linearen Optimierungsaufgabe, die gleichzeitig auch ein Extremalpunkt des Zulässigkeitsbereiches der betreffenden Aufgabe ist) .	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
5. Lineare Optimierung im $\mathbf{R}^n$ (lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme: die Alternativsätze von Farkas, Motzkin, Gordan und Gale; Definition der linearen Optimierungsaufgabe in kanonischer Form; Charakterisierung der Lösung einer linearen Optimierungsaufgabe in kanonischer Form).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
6. Lineare Optimierung im $\mathbf{R}^n$ (die theoretische Grundlage für den Simplex-Algorithmus zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben in kanonischer Form: die Optimalitätsbeding, die Unbeschränktheitsbedingung, die Begründung des Iterationsschrittes im Simplex- Algorithmus; Aufzählung der einzelnen Iterationsschritte des Simplex-Algorithmus).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
7. Lineare Optimierung im $\mathbf{R}^n$ (die Endlichkeit des Simplex-Algorithmus zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben in kanonischer Form; Methoden zur Gewährleistung der Endlichkeit des Simplex-Algorithmus; ein kurzer geschichtlicher Überblick zum Simplex-Algorithmus; die Dualität der linearen Optimierungsaufgaben: das Bestimmen des Dualproblems einer linearen Optimierungsaufgabe; das Dualproblem einer linearen Optimierungsaufgabe in kanonischer Form) .	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
8. Lineare Optimierung im $\mathbf{R}^n$ (die Dualität der linearen Optimierungsaufgaben: der schwache und der starke Dualitätssatz; das Lösen des Dualproblems einer linearen Optimierungsaufgabe in kanonischer Form).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
9. Anwendungen der linearen Optimierung in der Spieltheorie (einleitende Begriffe; Matrixspiele:	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	

Definition, das Reduzierungsprinzip, die Klassifikation der Matrixspiele).		
10. Anwendungen der linearen Optimierung in der Spieltheorie (Strategien bei Matrixspielen: Maximin- und Minimaxstrategien, der Zusammenhang zwischen diesen Strategien und den Lösungen bestimmter linearer Optimierungsaufgaben, die Definition der Lösung eines Matrixspieles).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
11. Anwendungen der linearen Optimierung in der Spieltheorie (das Lösen der Matrixspiele mit Sattelpunkt; das Lösen der Matrixspiele ohne Sattelpunkt durch Zurückführung auf lineare Optimierungsaufgaben: der Fall, wenn der Wert des Spieles positiv ist).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
12. Anwendungen der linearen Optimierung in der Spieltheorie (das Lösen der Matrixspiele ohne Sattelpunkt durch Zurückführung auf lineare Optimierungsaufgaben: der Fall, wenn der Wert des Spieles nicht positiv ist).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	

#### Literatur

1. BORGWARDT, K. H.: Optimierung, Operations Research, Spieltheorie. Birkhäuser, Basel, 2001.
2. BRECKNER, B.E.: De la poliedre la jocuri matriceale. O introducere in optimizarea liniara. EFES, Cluj-Napoca, 2007.
3. BRECKNER, W.W.: Cercetare operationala. Universitatea "Babes-Bolyai", Fac. de Matematica, Cluj-Napoca, 1981.
4. DOMSCHKE, W., DREXL, A.: Einführung in Operations Research. Springer-Verlag, Berlin, 2005.

8.2 Übung+Labor	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
1. Bestimmen mathematischer Modelle.	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
2. Aufgaben zu Polyedern bzw. zur graphischen Methode zur Lösung linear Optimierungsaufgaben im $\mathbf{R}^2$	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
3. Lösen von Aufgaben zu konvexen Mengen und Polyedern.	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
4. Lösen von Aufgaben zu konvexen Mengen und Polyedern.	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
5. Lösen von Aufgaben zu den Eigenschaften der Lösungsmenge einer linearen Optimierungsaufgabe und zu den Alternativsätzen von Farkas, Motzkin, Gordan und Gale.	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
6. Der Simplex-Algorithmus zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben in kanonischer Form (Simplex-Tabellen, das Lösen von Aufgaben mit Hilfe dieses Verfahrens).	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
7. Der Simplex-Algorithmus zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben in kanonischer Form (das Lösen von Aufgaben mit Hilfe dieses Verfahrens).	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
8. Der Simplex-Algorithmus zur Lösung linearer Optimierungsaufgaben in kanonischer Form und die Dualität der linearen Optimierungsaufgaben (das Lösen der Dualen einer linearen Optimierungsaufgaben in kanonischer Form mit Hilfe der Eintragungen aus der letzten Simplex-Tabelle).	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	

9. Matrixspiele (das Reduzierungsprinzip, die Klassifikation der Matrixspiele).	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
10. Matrixspiele (Strategien bei Matrixspielen).	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
11. Das Lösen der Matrixspiele durch Zurückführung auf lineare Optimierungsaufgaben.	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
12. Das Lösen der Matrixspiele durch Zurückführung auf lineare Optimierungsaufgaben.	Projekte, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen, Unterrichtsgespräch	
<b>Literatur</b> 1. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de analiza convexa in $\mathbf{R}^n$ . Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003. 2. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de cercetare operationala. EFES, Cluj-Napoca, 2006. 3. BRECKNER, W.W., DUCA, D.: Culegere de probleme de cercetare operationala. Universitatea "Babes-Bolyai, Fac. de Matematica, Cluj-Napoca, 1983. 4. DOMSCHKE, W., DREXL, A., KLEIN, R., SCHOLL, A., VOSS, S.: Übungen und Fallbeispiele zum Operations Research. Springer-Verlag, Berlin, 2005.		

### 9. Verbindung der Inhalte mit den Erwartungen der Wissensgemeinschaft, der Berufsverbände und der für den Fachbereich repräsentativen Arbeitgeber

Optimierungsverfahren bilden ein unentbehrliches Werkzeug für das Operations Research, dieses Teilgebiet der angewandten Mathematik, das als Wissenschaft der Planungsmethoden und Entscheidungshilfen (im wirtschaftlichen, technischen, militärischen usw. Bereich) bezeichnet werden kann. Aus diesem Grund entspricht die Lehrveranstaltung allen von der Wissensgemeinschaft und den Arbeitgebern aus dem IT-Bereich gestellten Ansprüchen und Forderungen.

### 10. Prüfungsform

Veranstaltungsart	10.1 Evaluationskriterien	10.2 Evaluationsmethoden	10.3 Anteil an der Gesamtnote
10.4 Vorlesung	der Kenntnisstand in Bezug auf den Lernstoff	Kontrollarbeit	55%
10.5 Übung+Labor	die Fertigkeit, die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen Kenntnisse für das Lösen konkreter Aufgaben einzusetzen	Projekt	45%
10.6 Minimale Leistungsstandards			
Die Gesamtnote muss mindestens 5 (auf einer Skala von 1 bis 10) betragen, damit die für diese Lehrveranstaltung vorgesehenen ECTS-Punkte vergeben werden.			

Ausgefüllt am:

21.04.2018

Vorlesungsverantwortlicher

Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Seminarverantwortlicher

Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Genehmigt im Department am:

Departmentleiter

Prof. dr. Agratini Octavian