

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	Alap
1.6 Szak / Képesítés	Matematika, Matematika-informatika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Optimalizációs technikák						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Kassay Gábor egyetemi tanár						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Kassay Gábor egyetemi tanár						
2.4 Tanulmányi év	3	2.5 Félév	6	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	Kötelező-alap (M I) Kötelező-szak (M I)

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	36	melyből: 3.5 előadás	24	3.6 szeminárium/labor	12
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					5
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					5
Vizsgák					6
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	66				
3.8 A félév össz-óraszama	102				
3.9 Kreditszám	4				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	• nincs
4.2 Kompetenciabeli	• Matematikai analízis alapismeretei

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	• Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	• Táblával és videoprojektorral felszerelt szemináriumi terem

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konvex optimalizálási feladatok, valamint lineáris optimalizálási feladatok megoldási készségének elsajátítása. Hálózati folyamatokon való optimalizálási technikák elsajátítása. Mátrixjátékok megoldási módszereinek elsajátítása grafikus, valamint szimplex módszerrel.</li> </ul>
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati feladatok (például a közgazdaságtan területéről származó) modellezési készsége</li> </ul>

## 7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimalizálási feladatok megismerése és egyes problémák megoldási módszerének elsajátítása</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>Szimplex és dual szimplex módszer elsajátítása. Speciális konvex optimalizálási feladatok megoldása. Hálózati folyamatokon való optimalizálási technikák elsajátítása. Mátrixjátékok megoldási módszereinek elsajátítása grafikus, valamint szimplex módszerrel.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Optimalizálási feladat: alapfogalmak. Modellezés.	Előadás	[1], [5], [9]
2. A konvex analízis elemei n dimenziós euklideszi terekben: konvex függvények és tulajdonságaik, konvex függvények	Előadás	[1], [3], [5], [9]
3. Konvex függvények minimumpontjai. Létezési tételek.	Előadás	[1], [5], [9]
4. Farkas Gyula tételének konvex változata.	Előadás	[1], [5], [9]
5. A konvex optimalizálási feladat megoldása létezésének szükséges feltétele: multiplikációs szabály.	Előadás	[1], [5], [9]
6. A konvex optimalizálási feladat megoldása létezésének elégséges feltétele: regularitási feltételek.	Előadás	[1], [5], [9]

7. A konvex optimalizálási feladat megoldása létezésének szükséges és elégséges feltétele: a Lagrange függvény és nyeregpontja.	Előadás	[1], [5], [9]
8. Optimalizálás gráfokon: minimális út – maximális potenciál feladatpár (Ford tétele).	Előadás	[7], [8]
9. Optimalizálás gráfokon: maximális folyam – minimális vágás feladatpár (Ford - Fulkerson tétele). Kőnig feladatok.	Előadás	[7], [8]
10. A játékelmélet elemei: mátrix játékok; egy mátrix játék kifizetési mátrixa; egy mátrix játék nyeregpontja; a min-max és max-min stratégiák; tiszta stratégiák mátrix játék esetén; stratégiák kifejezése tiszta stratégiák segítségével	Előadás	[1], [5], [9]
11. Mátrix játékok megoldása lineáris optimalizálási feladatokra	Előadás	[1], [5], [9]
12. n-személyes nemkooperatív játékok. Nash tételei.	Előadás	[5]

### Könyvészet

1. BLAGA, L., LUPSA, L.: Elemente de programare liniara. Risoprint, Cluj-Napoca, 2003.
2. BRECKNER, B.E.: De la poliedre la jocuri matriceale. O introducere in optimizarea liniara. EFES, Cluj-Napoca, 2007.
3. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de analiza convexa in  $R^n$ . Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003.
4. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de cercetare operationala, EFES, Cluj-Napoca, 2006.
5. BRECKNER, W.W.: Cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea Babes-Bolyai, Fac. de Matematica, 1981.
6. BRECKNER, W.W., DUCA, D.: Culegere de probleme de cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea, Fac. de Matematica, 1983.
7. LUPSA, L., BLAGA, L.: Cercetare operationala. Tehnici de optimizare I. Cluj-Napoca, Ed. Mega, 2010.
8. Dr. NAGY, T.: Matematikai Programozás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1994.
9. PRÉKÓPA, A.: Lineáris programozás. Bolyai Társulat, Budapest, 1968.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Olyan valós feladatok bemutatása, melyek matematikai modellje optimalizációs feladat.	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]
2. A szimplex módszer.	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]
3. A szimplex módszer.	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]
4. A duál szimplex módszer.	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]
5. A duál szimplex módszer.	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]
6. A metsző síkok módszere	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]
7. A címkézési technika útkeresésre gráfokban.	Feladatok megoldása	[10]
8. Minimális út – maximális potenciál feladatpár: algoritmus.	Feladatok megoldása	[10]
9. Maximális folyam – minimális vágás feladatpár: algoritmus.	Feladatok megoldása	[10]
10. Valós példák a mátrixjáték esetén; alsó és felső értékek	Feladatok megoldása	[4], [6], [10]

meghatározása		
11. Adott mátrixjáték megoldása grafikus módszerrel.	Feladatok megoldása	[4], [6]
12. Adott mátrixjáték megoldása szimplex módszerrel.	Feladatok megoldása	[4], [6]
Könyvészet		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BLAGA, L., LUPSA, L.: Elemente de programare liniara. Risoprint, Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>2. BRECKNER, B.E.: De la poliedre la jocuri matriceale. O introducere in optimizarea liniara. EFES, Cluj-Napoca, 2007.</li> <li>3. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de analiza convexa in <math>R^n</math>. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>4. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de cercetare operationala, EFES, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>5. BRECKNER, W.W.: Cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea Babes-Bolyai, Fac. de Matematica, 1981.</li> <li>6. BRECKNER, W.W., DUCA, D.: Culegere de probleme de cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea, Fac. de Matematica, 1983.</li> <li>7. DOMSCHKE, W., DREXL, A.: Einfuhrung in Operations Research. 3. Aufl. Berlin, SpringerVerlag, 1995.</li> <li>8. DOMSCHKE, W., DREXL, A., SCHILDT, B., SCHOLL, A., VOSS, S.: Uebungsbuch Operations Research. 2. Aufl. Berlin, Springer-Verlag, 1997.</li> <li>9. LUPSA, L., BLAGA, L.: Cercetare operationala. Tehnici de optimizare I. Cluj-Napoca, Ed. Mega, 2010.</li> <li>10. Dr. NAGY, T.: Matematikai Programozás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1994.</li> <li>11. PREKOPA, A.: Lineáris programozás. Bolyai Társulat, Budapest, 1968.</li> </ol>		

### 9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott optimalizációs technikák tárgy hagyományos tartalmával.

### 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak és alaptételek ismerete	Írásbeli vizsga	70%
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége, aktivitás	Szemináriumi tevékenység	30%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Konvex és lineáris optimalizálási feladatok megoldása			

Kitöltés dátuma

2020.05.03.

Előadás felelőse

Dr. Kassay Gábor egyetemi tanár

Szeminárium felelőse

Dr. Kassay Gábor egyetemi tanár

Az intézeti jóváhagyás dátuma

.....

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd egyetemi docens