A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeș-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

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Optimalizációs technikák Tehnici de optimizare Optimization techniques						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Darvay Zsolt egyetemi docens						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Darvay Zsolt egyetemi docens						
2.4 Tanulmányi év	3	2.5 Félév	6	2.6 Értékelés módja	Vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező-szaktárgy
2.8 A tantárgy kódja	**MLM0005**						

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszáma)

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					24
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					18
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					24
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					18
Vizsgák					5
Más tevékenységek					
3.7 Egyéni munka össz-óraszáma	89				
3.8 A félév össz-óraszáma	125				
3.9 Kreditszám	**5**				

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 előadóterem.
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	• Táblával és videoprojektorral felszerelt terem.

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	**C4** Az informatika és a formális modellek elméleti alapjainak felhasználása. **C 4.2** Matematikai modellek magyarázata és értelmezése. **C 4. 3** Matematikai modellek szerkesztése sajátos technikák és eszközök alapján.
Transzverzális kompetenciák	**CT1** A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával. **CT2** Interdiszciplináris csoportban szervezett tevékenységek hatékony lebonyolítása és az interperszonális kommunikáció, a különféle csoportokhoz való viszony és együttműködés empatikus képességének fejlesztése. **CT3** Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerzésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra.

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	Egyes gyakorlati problémák matematikai modellezésének elsajátítása. Optimalizálási feladatok megismerése és egyes problémák megoldási módszereinek elsajátítása.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	Konvex és lineáris programozási feladatok megoldásainak létezése: szükséges, elégséges, valamint szükséges és elégséges feltételek. Optimalizálás gráfokon. Játékelméleti alapfogalmak. Szimplex és duál szimplex módszer elsajátítása. Speciális konvex optimalizálási feladatok megoldása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Optimalizálási feladat: alapfogalmak. Modellezés.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
2. A konvex analízis elemei n dimenziós euklideszi terekben: konvex halmazok, poliéderek.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	

3. Konvex függvények és tulajdonságaik, konvex függvények szélsőérték pontjai.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
4. Alternatíva tételek.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
5. A lineáris optimalizálási feladat. Dualitási tételek.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
6. Primál megengedett bázis, duál megengedett bázis és optimális bázis.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
7. A primál szimplex algoritmus.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
8. A duál szimplex algoritmus. Belsőpontos algoritmusok.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
9. Gráfelméleti alapfogalmak. Út és vágás fogalma. Minty tétele.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
10. Minimális út, maximális potenciál feladatpár. Ford tétele.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
11. A játékelmélet elemei. Mátrixjátékok.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
12. Konvex optimalizálási feladat. Regularitási feltételek. Lagrange-féle függvény.	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	

Könyvészet

1. Blaga, L., Lupșa, L.: Elemente de programare liniară. Risoprint, Cluj-Napoca, 2003.
2. Breckner, B.E.: De la poliedre la jocuri matriceale. O introducere în optimizarea liniară. EFES, Cluj-Napoca, 2007.
3. Breckner, W.W.: Cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea Babes-Bolyai, Fac. de Matematica,1981.
4. Darvay, Zs.: Algoritmi noi de punct interior în programarea liniară, Editura Presa Universitară Clujeană, 2018.
5. Illés, T.: Lineáris optimalizálás elmélete és belsőpontos algoritmusai, Eötvös Loránd Tudományegyetem, https://web.cs.elte.hu/opres/orr/download/IT-LP-belsopontos-jegyzet-20140824.pdf, 2014.
6. Nagy, T.: Matematikai programozás. Nemzeti Tankönyvkiadó, 1994.
7. Lupșa, L., Blaga, L.: Cercetare operațională. Tehnici de optimizare I. Cluj-Napoca, Ed. Mega, 2010.
8. Prékopa, A.: Lineáris programozás. Bolyai Társulat, Budapest, 1968.
9. Vanderbei, R., Linear Programming. Foundations and Extensions, Springer, 2014.

8.2. Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések

1. Olyan valós feladatok bemutatása, melyek matematikai modellje optimalizációs feladat.	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
2. Olyan valós problémák bemutatása, melyek modellje egy sajátos lineáris optimalizálási feladat (tervezési feladat, szállítási feladat, stb.).	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
3. A primál szimplex módszerrel megoldható feladatok.	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
4. A duál primál szimplex módszerrel megoldható feladatok.	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
5. Algoritmus a minimális út-maximális potenciál feladatpár megoldására.	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
6. Grafikus módszer a mátrixjátékok megoldására	feladat, egyéni munka, párbeszéd	

Könyvészet

1. Breckner, B.E., Popovici, N.: Probleme de analiza convexa in R^n. Casa Cărții de Știință, 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. Cluj-Napoca, Universitatea Babeș-Bolyai, Fac. de Matematica, 1983.
4. Maros, I.: Operációkutatás informatikusoknak, Typotex, 2011.
5. Pan, P.-Q.: Linear programming computation, Springer, 2014.

9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival.

A tantárgy tartalma összhangban van 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	Az elméleti anyag ismerete	Írásbeli vizsga	70 %
10.5 Szeminárium / Labor	Szemináriumi tevékenység	Szemináriumi gyakorlatok	30 %
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Lineáris és konvex optimalizálási feladatok megoldása			

Kitöltés dátuma	Előadás felelőse	Szeminárium felelőse
2023. április 15.	Dr. Darvay Zsolt, egyet. docens	Dr. Darvay Zsolt, egyet. docens

Az intézeti jóváhagyás dátuma — Intézetigazgató,

2023. április 15. — Dr. András Szilárd, egyet. docens