

## 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	Informatika
1.5 Képzési szint	Mesteri
1.6 Szak / Képesítés	Informatikai rendszerek optimalizálása

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	<b>Sztochasztikus keresési módszerek</b>						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Soós Anna						
2.3 A szemináriumért/laborért felelős tanár neve	Soós Anna						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	1	2.6 Értékelés módja	Laboratóriumi tevékenység, projekt bemutatás, írásbeli vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező-alap

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	52	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					25
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					23
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					38
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					5
Vizsgák					7
Más tevékenységek:.....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszám					98
3.8 A félév össz-óraszám					150
3.9 Kreditszám					6

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nincsen</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	Alapkompetenciák az alábbi tárgyakból: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valószínűségszámítás és statisztika;</li> <li>MatLab.</li> </ul>

## 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és video projektorral felszerelt előadó terem.</li> </ul>
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehér táblával és video projektorral felszerelt számítógépes terem, a gépeken a MatLab matematikai szoftvercsomag statisztikai eszköztárával.</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sztochasztikus folyamatok</li> <li>Sztochasztikus keresés és optimalizálás elemei</li> <li>Globális és lokális minimum</li> <li>Determinisztikus keresés</li> <li>Sztochasztikus keresési algoritmusok: szimulált hűtés, tabukeresés, genetikus algoritmusok, evolútív programozás. Keresés fában, becsléses keresés</li> <li>Alkalmazások</li> <li>Markov lánc Monte Carlo módszerek</li> </ol>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A szakmai kompetenciákra épülő szimulációs modellek, valamint programok implementálása a különböző valószínűség-számítási és statisztikai modellek, sztochasztikus folyamatok tanulmányozására.</li> <li>Sztochasztikus keresési algoritmusok futási idejének tanulmányozása és gyakorlatbeli alkalmazása.</li> <li>Optimalizációs problémák megoldása heurisztikus algoritmusokkal.</li> <li>Véletlenszerű folyamatok felismerése és jellemzése.</li> <li>Kutató jellegű problémák felismerése és tanulmányozása.</li> </ul>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>A sztochasztikus folyamatok alapismereteinek elsajátítása azok gyakorlati hasznának kiemelésével.</li> <li>A sztochasztikus keresési módszerek és algoritmusok megismerése. A kereső algoritmusok implementálása és felhasználása valós feladatok megoldására. .</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>A szakmai kompetenciáknál felsorolt képességek ismertetése és elsajátíttatása.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A valószínűség-számítás elemei: a valószínűség fogalma, valószínűségi változó, folytonos és diszkrét eset, Véletlenszámok. A nagy számok törvényei, gyenge és erős törvények. Határeloszlás tételek.	video projektorra épülő előadás.	[1]–[15]
2. Sztochasztikus folyamatok. Markov-láncok.	video projektorra épülő előadás.	[1]–[15]

3. Gauss folyamatok.	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
4. A sztochasztikus keresés és optimalizálás elemei	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
5. Lokális és globális optimum. Számítógépes szimulálás. Heurisztikák	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
6. Determinisztikus optimalizálás: legkisebb négyzetek módszere, gradiens módszer, grafikus megoldás.	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
7. Optimalizáló algoritmusok. Az algoritmusok konvergenciája.	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
8. Direkt sztochasztikus keresési algoritmusok. Sztochasztikus gradiens módszer	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
9. Szimulált hűtés. Metropolis algoritmus. A szimulált hűtés algoritmusának konvergenciája. Optimalizálás szimulált hűtéssel	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
10. Genetikus algoritmusok. Genetikus operátorok. Sémák. Az algoritmus konvergenciája	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
11. Evolutív stratégiák. Evolutív programozás	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
12. Más keresési algoritmusok: Tabukeresés. Keresés fákkal. Becslés és optimalizálás	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
13. Alkalmazások: TSP, hátizsák feladat, szimulált hozzárendelés	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]
14. Markov lánc Monte Carlo módszerek. Alkalmazások	videoprojektorra épülő előadás.	[1]–[15]

### Könyvészet

1. A. Almos, S. Gyori, G. Horvath, A. Koczy: Genetikus algoritmusok, Typotex, 2002
2. Thomas Bäck. *Evolutionary algorithms in theory and practice*. OxfordUniversity Press, New York, 1996.
3. M. Mitzenmacher, E. Upfal: Probability and Computing, Cambridge University Press, 2005
4. A. Noga: The probabilistic method, Wiley, 2001
5. H.P. Schwefel. *Evolution and Optimum Seeking*. Wiley, 1995.
6. A. Soós: A valószínűségszámítás elemei, Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2001
7. J.C. Spall: *Introduction to Stochastic Search and Optimization*, Amazon, 2002
8. T. Bäck, F. Hoffmeister, and H. Schwefel. A survey of evolution strategies. In Belew and Booker editors. *The Proceedings of the Fourth International Conference on Genetic Algorithms*. Morgan Kaufmann, 1991.
9. R. K. Belew and M. D. Vose, editors. *Foundations of Genetic Algorithms IV*. Morgan Kaufmann, 1997.
10. A. E. Eiben and J. K. van der Hauw. Graph coloring with adaptive genetic algorithms. *Journal of Heuristics*, 4(1), 1998.
11. David B. Fogel. *Evolutionary Computation*. IEEE Press, 1995.
12. P. Medvegyev: Sztochasztikus analízis, Typotex, 2004
13. A.N. Shiryaev, Probability, Springer, 1996
14. M. D. Vose. *The simple genetic algorithm: foundations and theory*. MIT Press, 1998.
15. L. D. Whitley, editor. *Foundations of Genetic Algorithms II*. Morgan Kaufmann, 1993.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Véletlenszám-generátorok. Statisztikai tesztek	Egyéni munka, felfedeztetés	
2. Markov-láncok pályái. Alkalmazások	Egyéni munka, felfedeztetés	
3. Gauss-folyamatok pályái. Alkalmazások	Egyéni munka, felfedeztetés	
4. Genetikus algoritmusok. Alkalmazás	Egyéni munka, felfedeztetés	
5. Szimulált hűtés	Egyéni munka, felfedeztetés	
6. Tabukeresés	Egyéni munka,	

	felfedeztetés	
7. Monte Carlo módszerek	Egyéni munka, felfedeztetés	
<b>Könyvészet:</b> ugyanaz, mint az előadások esetén.		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott sztochasztikus analízis. tárgyak hagyományos tartalmával és elvárásaival. Mi több, a tantárgy anyaga elméleti háttérrel biztosít mesterséges intelligenciára, kockázatelemzésre, Markov-láncokra, és egyéb sztochasztikus folyamatokra épülő problémák tanulmányozására.</li> </ul>
---

### 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Sztochasztikus folyamatok alapfogalmainak ismerete és alaptételek megfelelő használata. Algoritmusok ismerete és konvergenciájuk bizonyítása.	Projektbemutató, továbbá félévvégi írásbeli és szóbeli feladatokból és elméleti tételekből.	~40 % (projekt) ~30% (írásbeli)
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatok helyessége.	Labortevékenység, pluszfeladatok és szimulációs programok bemutatása.	~30 % (laborvizsga)

### 10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximális labortevékenység (12 pont) beugrót jelent az írásbelire. A kitűzött laborfeladatokat hétről hétre határidőre kell megoldani és személyesen bemutatni. Laborfeladatok bemutatásának elmulasztása, vagy azok másolása esetén az adott hallgató büntető pontokban részesül, melyeket csak további pluszfeladatok megoldásával törleszthet.</li> <li>Maximális minősítést legalább 50 pont elérése során adunk.</li> <li>Szemináriumon, valamint pluszfeladatként kitűzött elméleti jellegű feladatok, továbbá szimulációs programok helyes megoldására, illetve implementálására – az adott feladat nehézségétől függően – minimum 1, maximum 10 pontot adunk.</li> <li>Átmenő jegyet legalább 35 pont elérése esetén adunk (ez a pontszám jellemezné egy hallgató féléves gyakorlati tevékenységét).</li> <li>Amennyiben valaki nem éri el a 35 pontot az írásbelivel bezárólag, akkor kötelező az írásbelit követő szóbelin megjelennie, ahol két gyakorlati és egy elméleti jellegű tételre kell válaszolnia – mindegyikre legalább 5-s szinten. (Ezt követően a három szóbeli tételre kapott jegy számtani átlaga határozza meg a szóbelire adott jegyet. Sikeres szóbeli esetén a végső jegyet egyrészt a szóbelin elért jegy, másrészt az írásbelivel bezárólag elért pontok által szült jegy számtani átlaga adja).</li> </ul>
---

**Kitöltés dátuma**

2013. szept. 8.

**Előadás felelőse**

dr. Soós Anna, egyet. docens

**Szeminárium felelőse**

dr. Róth Ágoston, egyet. adjunktus

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

2013. szept. 28.

**Intézetigazgató,**

Dr. Szenkovits Ferenc, egyet. docens

.....