A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

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

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Algoritmikus geometria						
A tantárgy kódja	MMM3086						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Varga György Csaba						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Varga György Csaba						
2.4 Tanulmányi év	I.	2.5 Félév	I.	2.6. Értékelés módja	Vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező – alap

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	42	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	30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás	40
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása	50
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)	32
Vizsgák	6
Más tevékenységek:	

3.7 Egyéni munka össz-óraszáma	158
3.8 A félév ősz-óraszáma	200
3.9 Kreditszám	8

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	• Nincs
4.2 Kompetenciabeli	• Elemi geometria, gráfelmélet, algoritmika, konvex analízis

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 előadó

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	C1.1 Fogalmak azonosítása, elméletek leírása és a szaknyelv használata C1.2 A matematikai fogalmak helyes magyarázata és értelmezése a szaknyelv felhasználásával C1.3 A módszerek és elvek helyes alkalmazása a matematikafeladatok megoldásában C1.4. Főbb matematikai problématípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása. C 5.1 A matematikai bizonyítások megfelelő fogalmainak, módszereinek és technikáinak azonosítása C 5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására C 5.3 Matematikai eredmények igazolására vonatkozó érvelések logikus felépítése és kifejtése, a feltételek és a következtetések világos azonosításával C 5.4 Különböző bizonyítási módszerek hatékony alkalmazása és komparatív elemzése
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 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	• Az előadás célja, hogy a diákokkal ismertessük az Algoritmikus geometria fogalmait és módszereit, amelyeknek jelentős alkalmazásaik vannak több tudományterületen, mint: alkalmazott matematika, fizika, biológia, informatika. Itt megemlítjük a Voronoi diagramok alkalmazását az asztronómiában, molekuláris fizikában, biológiában és más tudományterületeken. • A diákok az elsajátított ismereteket és módszereket felhasználhatják az oktatásban és a kutatásban.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	• Azon ismeretek elsajátítása, amelyek szükségesek a lineáris és konvex programozáshoz

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Gráfok - a gráfelmélet elemei - síkgráfok, Euler tétele	Előadás	[1], [4]

2. Egyenesek metszése - szakaszok metszése - algoritmusok a szakaszok metszéspontjainak meghatározására - algoritmusok komplexitása	Előadás	[2], [3], [4], [7]
3. A sík felosztása - a sík két egymást fedő felosztásának meghatározása - két egymást fedő sokszög meghatározása	Előadás	[2]
4. Sokszögek háromszögesítése - a művészeti galéria tétele - egy sokszög felbontása monoton részekre	Előadás	[2], [5], [7]
5. Felbontások - egy monoton sokszög háromszögesítése - egy sokszög háromszögesítése	Előadás	[2], [5]
6. Konvex halmazok - egy ponthalmaz konvex burkolójának a meghatározása - konvex burkoló meghatározása (Jarvis, Graham algoritmusai)	Előadás	[2], [4], [5]
7. Voronoi diagramok - Voronoi diagramok és azok alapvető tulajdonságai - Voronoi diagramok szerkesztése a "divide et impera" algoritmussal	Előadás	[2], [5], [6]
8. Háromszögesítések - egy véges ponthalmaz háromszögesítése - a Delaunay háromszögesítés - a Delaunay háromszögesítés meghatározása	Előadás	[2], [5], [6]
9. Geometriai felbontások - vágások peremének a meghatározása - vágások peremének a megszerkesztése	Előadás	[2], [3], [7]
10. Dinamikus és kinematikus Voronoi diagramok - dinamikus és kinematikus Voronoi diagramok - dinamikus Delaunay háromszögesítés és	Előadás	[2], [5], [6]

alkalmazásai		
11. Nagyobb dimenziók - Voronoi diagramok nagyobb dimenziókban - Delaunay felbontások - egy alkalmazás a csillagászatban	Előadás	[2], [5], [6], [12]
12. Egy alkalmazás a biológiában - növényfajták ábrázolása Voronoi diagramok segítségével - egy alkalmazás a növények növekedésében	Előadás	[2], [5], [9]
13. Egy alkalmazás a proteinek szerkezetének leírásában - a Voronoi diagramok alkalmazása a proteinek szerkezetének leírásában - a proteinek térfogatának kiszámítása	Előadás	[2], [5], [8]
14. Egy fizikai alkalmazás - az oxigén atomok szekezete - egy alkalmazás a folyadékok mehanikájában	Előadás	[2], [5], [10], [11]

Könyvészet

1. ANDRÁSFAI B.: Introductory graph theory, Akadémiai Kiadó – North Holland, 1987.
2. BOISSONAT, J.-D., YVINEC, M.: Algorithmic Geometry, Cambridge, 1998.
3. JIANER, Ch.: Computational Geometry: Methods and Applications, Texas A & M University, 1996.
4. CORMEN, T.H., LEISERSON, CH.E., RIVEST, R.R.: Introducere în algoritmi, Ediţia în limba română, Computer Libris Agora, 2000.
5. de BERG, M., CHEONG, O., van KREVELD, M., OVERMARS, M.: Computational Geometry (3rd edition), Springer-Verlag, 2008.
6. O'ROURKE, J.: Art Gallery Theorems and Algorithms, Oxford University Press, New York, 1987.
7. PREPARATA, F.P., SHAMOS, M.I.:Computational Geometry, Springer, 1985.
8. RICHARDS, F.M.: The interpretation of protein structures: total volume, group volume distributions, and packing density. In In the Journal of Molecular Biology, volume 82, pages 1–14, 1974.
9. ROQUE, W. L., CHOSET, H.: The green island formation in forest fire modeling with voronoi diagrams. In In the 3rd Center for Geometric Computing Workshop on Compuational Geometry, 1998.
10. SEREZHKIN, V. N., BLATOV, V. A., SHEVCHENKO, A. P.: Voronoi-dirichlet polyhedra for uranium(vi) atoms in oxygencontaining compounds. In the Russian Journal of Coordination Chemistry, volume 21, pages 155–161, 1995.
11. SERRANO, M., FABRITIIS, P., ESPANOL, E., FLEKKY, G, COVENEY, P.V.: Mesoscopic dynamics of voronoi fluid particles. In In the Journal of Physics A: Mathematics and General, volume 35, pages 1605–1625, 2002.
12. ZANINETTI, L.: The galaxies distribution as given from the voronoi diagrams. In In the Journal of Astronomy and Astrophysics, Italy.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. - algoritmusok komplexitása - adatszerkezetek	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [3]

- vermek és sorok		
2. - bináris kereső fák - piros-fekete fák - B-fák	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [3]
3. - sokszögek háromszögesítése	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [4], [5]
4. - sima geometriai objektumok Voronoi diagramja - a felületek formák szerkesztése	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [4]
5. - nem euklidészi metrikák - a Poincare modell	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[1], [2]
6. - affin diagramok - súlyozott diagramok	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [7]
7. - a vágások széleinek a megszekesztése	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [4], [5]
8. - félsíkok metszetei - a legkisebb területű háromszög	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[2], [4], [5]
9. - a proteinek szerkezete	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[8]
10. - a folyadékok dinamikája	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[10], [11]
11. - galaxisok eloszlása	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[12]
12. - az oxigén atomok szerkezete	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	[9]
13. - egyéni dolgozat bemutatása (I)	Előadás, beszélgetés	
14. - egyéni dolgozat bemutatása (II)	Előadás, beszélgetés	

Könyvészet

1. ANDERSON, J.W.: Hyperbolic Geometry, 2nd edition, Springer, 2005.
2. BOISSONAT, J.-D., YVINEC, M.: Algorithmic Geometry, Cambridge, 1998.
3. CORMEN, T.H., LEISERSON, CH.E., RIVEST, R.R.: Introducere în algoritmi, Ediţia în limba română, Computer Libris Agora, 2000.
4. de BERG, M., CHEONG, O., van KREVELD, M., OVERMARS, M.: Computational Geometry (3rd edition), Springer-Verlag, 2008.
5. JIANER, Ch.: Computational Geometry: Methods and Applications, Texas A & M University, 1996.
6. O'ROURKE, J.: Art Gallery Theorems and Algorithms, Oxford University Press, New York, 1987.
7. POPESCU, I.P., Geometrie afină şi euclidiană, Editura Facla, Timişoara, 1984.
8. RICHARDS, F.M.: The interpretation of protein structures: total volume, group volume distributions, and packing density. In In the Journal of Molecular Biology, volume 82, pages 1–14, 1974.

9. SEREZHKIN, V. N., BLATOV, V. A., SHEVCHENKO, A. P.: Voronoi-dirichlet polyhedra for uranium(vi) atoms in oxygencontaining compounds. In the Russian Journal of Coordination Chemistry, volume 21, pages 155–161, 1995.
10. SERRANO, M., FABRITIIS, P., ESPANOL, E., FLEKKY, G, COVENEY, P.V.: Mesoscopic dynamics of voronoi fluid particles. In In the Journal of Physics A: Mathematics and General, volume 35, pages 1605–1625, 2002.
11. STORA, D., AGLIATI, P.O., CANI, M.P., NEYRET, F., GASCUEL, J.D.: Animating lava flows. In Graphics Interface, 1999.
12. ZANINETTI, L.: The galaxies distribution as given from the voronoi diagrams. In In the Journal of Astronomy and Astrophysics, Italy.

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 algoritmikus geometria hagyományos tartalmával.
- A tárgy segítséget nyújt a számítógép kínálta lehetőségek kiaknázásában geometria problémák megoldása esetén.
- A tárgy segítséget nyújt külöböző fizikai, kémiai, biologiai illetve csillagászati jelenségek megértésében.
- Az előadások során megismert modellek jobb megértésében és megszerkesztésében segít.

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	Félév végi szóbeli vizsga	40%
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége	Szemináriumi tevékenység	30%
		Egyéni dolgozat bemutatása	30%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			

- Az Algoritmikus geometria legalapvetőbb fogalmainak, módszereinek és alkalmazási lehetőségeinek ismerete.
- Tudjon megoldani egyszerűbb feladatokat minden fejezetből.

Kitöltés dátuma	Előadás felelőse	Szeminárium felelőse
2019 április 24	Dr. Varga György Csaba	Dr. Varga György Csaba

Az intézeti jóváhagyás dátuma — Intézetigazgató

.... — Dr. András Szilárd, egyet. docens