

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	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Informatikai matematika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve (hu)	Matematikai analízis 2 (Differenciálszámítás az $R^{\{n\}}$ térben)						
(en)	Mathematical analysis 2 (Differential calculus in $R^{\{n\}}$)						
(ro)	Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în $R^{\{n\}}$)						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Finta Zoltán egyet. docens						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Mester Ágnes egyet. tanársegéd						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező-alaptárgy
2.8 A tantárgy kódja	MLM0006						

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

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	56	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					20
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					11
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					16
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					7
Vizsgák					15
Más tevékenységek:					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	69				
3.8 A félév össz-óraszama	125				
3.9 Kreditszám	5				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> • Matematikai analízis 1
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> • Matematikai gondolkodás, modellezés, problémamegoldás

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • Megfelelő infrastruktúrával ellátott előadóterem
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • Megfelelő infrastruktúrával ellátott szemináriumi terem

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • 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 problémátípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása. • C2.3 A megfelelő elméleti módszerek alkalmazása a problémák elemzésénél • 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
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • 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, információszerezésre, 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	<ul style="list-style-type: none"> • Elméleti és alkalmazott matematikai ismeretek megszerzése
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> • Az \mathbb{R}^n euklidészi tér és ennek topológiai alapfogalmai, illetve a többváltozós függvények differenciálszámításának bemutatása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1) Az \mathbb{R}^n euklidészi tér (skaláris szorzat, euklidészi norma, euklidészi távolság). Topológiai alapfogalmak az \mathbb{R}^n térben (nyílt gömb, környezet, tulajdonságok)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 353-359] [könyvészet; oldalak]

2) Topológiai alapfogalmak az R^n térben (belső pont, külső pont, torlódási pont, aderens pont, határpont, izolált pont, nyílt halmaz, zárt halmaz, tulajdonságok)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 362-370]
3) Sorozatok az R^n térben (konvergens sorozatok, fundamentális sorozatok, torlódási pont illetve aderens pont jellemzése sorozatokkal). Kompakt halmazok az R^n térben (kompakt halmazok jellemzési tételei)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 358-362, 370-373]
4) Többváltozós függvények határértéke (értelmezés, határérték sorozatokkal való jellemzése, tulajdonságok, többváltozós függvények határértékének kiszámítása)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 425-431]
5) Többváltozós függvények folytonossága (pontban való folytonosság értelmezése, sorozatokkal való jellemzés, tulajdonságok, halmazon való folytonosság, Weierstrass-féle tétel, Cantor-féle tétel)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 431-440]
6) Többváltozós függvények differenciálszámítása (iránymenti derivált, parciális deriváltak, Fréchet-féle differenciálhatóság és differenciál, a differenciál kapcsolata a folytonossággal, iránymenti deriválttal és a parciális deriváltakkal, gradiens)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 440-450]
7) Többváltozós függvények differenciálszámítása (a differenciál és függvényekkel végezhető műveletek kapcsolata, Jacobi-féle mátrix, láncszabály)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 451-459]
8) Többváltozós függvények differenciálszámítása (Fermat-féle tétel és Lagrange-féle tétel többváltozós függvényekre, a differenciál geometriai jelentése)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 459-469]
9) Többváltozós függvények differenciálszámítása (magasabb rendű parciális deriváltak. Schwarz-féle tétel, Young-féle tétel, Hesse-féle mátrix)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 469-480]
10) Többváltozós függvények differenciálszámítása (Taylor-féle képlet, Peano-féle tétel, magasabb rendű differenciálok)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 480-483] [2; 186-195]
11) Többváltozós függvények differenciálszámítása (többváltozós függvények helyi szélsőérték pontjainak meghatározása)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 484-494]
12) Többváltozós függvények differenciálszámítása (az implicit függvény tétele, példák, az inverz függvény tétele)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 494-514]
13) Többváltozós függvények differenciálszámítása (többváltozós függvények feltételes szélsőérték pontjainak meghatározása)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 531-544]
14) Többváltozós függvények differenciálszámítása (többváltozós függvények feltételes szélsőérték pontjainak meghatározása)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 531-544]
Könyvészet		
<ol style="list-style-type: none"> BALÁZS M.: Matematikai analízis, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 2000. BALÁZS M., KOLUMBÁN J: Matematikai Analízis, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1978. BRECKNER W. W: Analiză matematică. Topologia spațiului R^n, Universitatea din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, 1985. 		

4. BROWDER A: Mathematical Analysis. An Introduction, Springer-Verlag, New York, 1996.
5. BUCUR G, CÂMPU E, GĂINĂ S: Culegere de probleme de calcul diferențial și integral, Vol. II, Editura Tehnică, București, 1966; Vol. III, Editura Tehnică, București, 1967.
6. COBZAS ȘT: Analiză matematică (Calcul diferențial), Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997.
7. DEMIDOVICI B.P.: Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică, Editura Tehnică, București, 1956.
8. FINTA Z: Matematikai analízis, Státus Kiadó, Csíkszereda, 2017.
9. POPA C. – HIRIȘ V. – MEGAN M.: Introducere în analiză matematică prin exerciții și probleme, Editura Facla, Timișoara, 1976.
10. RĂDULESCU S. – RĂDULESCU M.: Teoreme și probleme de analiză matematică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
11. CHIRIȚĂ S: Probleme de matematici superioare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989.
12. TRIF T: Probleme de calcul diferențial și integral în R^n , Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1) Az R topológiája - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[10; 99-115] [könyvészet; oldalak]
2) Az R^2 illetve az R^n topológiája - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[9; 362-373]
3) Normált terek (euklideszi-norma, Minkowski-norma, Csebisev-norma) - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[9; 399-405]
4) Normált terek (Banach terek, a lineáris függvények Banach tere)	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[9; 405-416]
5) Többváltozós függvények határértéke - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 115-119]
6) Többváltozós függvények folytonossága - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 125-126]
7) Iránymenti derivált, parciális deriváltak, Fréchet-féle differenciálhatóság és differenciál - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 143-160]
8) Többváltozós összetett függvények parciális deriváltjainak kiszámítása (láncszabály) - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 143-160]
9) Másodrendű parciális deriváltak (láncszabály) - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 143-160]
10) Másodrendű parciális deriváltak (láncszabály) - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 143-160]
11) Taylor-féle képlet, többváltozós függvények helyi szélsőérték pontjainak meghatározása - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 143-160]
12) Többváltozós függvények helyi szélsőérték pontjainak meghatározása, implicit függvények helyi szélsőérték pontjainak meghatározása - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 143-160]
13) Többváltozós függvények feltételes szélsőérték pontjainak meghatározása - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 160-173]
14) Többváltozós függvények feltételes szélsőérték pontjainak meghatározása - gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[6; 160-173]
Könyvészet		

1. BALÁZS M.: Matematikai analízis, Erdélyi Tankönyvtanács, Kolozsvár, 2000.
2. BALÁZS M., KOLUMBÁN J: Matematikai analízis, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1978.
3. BRECKNER W. W: Analiză matematică. Topologia spațiului R^n , Universitatea din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, 1985.
4. BROWDER A: Mathematical Analysis. An Introduction, Springer-Verlag, New York, 1996.
5. BUCUR G, CÂMPU E, GĂINĂ S: Culegere de probleme de calcul diferențial și integral, Vol. II, Editura Tehnică, București, 1966; Vol. III, Editura Tehnică, București, 1967.
6. CHIRIȚĂ S: Probleme de matematici superioare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989.
7. COBZAS ȘT: Analiză matematică (Calcul diferențial), Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997.
8. DEMIDOVICI B.P.: Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică, Editura Tehnică, București, 1956.
9. FINTA Z: Matematikai analízis, Státus Kiadó, Csíkszereda, 2017.
10. POPA C. – HIRIȘ V. – MEGAN M.: Introdúcere în analiză matematică prin exerciții și probleme, Editura Facla, Timișoara, 1976.
11. RĂDULESCU S. – RĂDULESCU M.: Teoreme și probleme de analiză matematică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
12. TRIF T: Probleme de calcul diferențial și integral în R^n , Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.

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

- Az alapképzésben szereplő *Matematikai analízis 2* tantárgy birtokában az egyetemi hallgató – a várható szakirányokat is figyelembe véve – alkalmas: felelősségteljes állás betöltésére, önálló döntéshozatalra, tevékenysége minőség tudattal történő végzésére; továbbképzések segítségével új kompetenciák elsajátítására.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Szummatív (összegező, lezáró) értékelés	Írásbeli vizsga	50%
10.5 Szeminárium / Labor	Formatív értékelés	Feladatlapok, házi dolgozatok megbeszélése	50%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"> • Az előadáson és szemináriumon való aktív részvétel. 			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

2023. április 17.

Dr. Finta Zoltán egyet. docens

Dr. Mester Ágnes egyet. tanársegéd

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

2023. április 20.

Dr. András Szilárd-Károly egyet. docens