

## 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	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. Finta Zoltán egyet. docens						
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"> <li>Matematikai analízis 1</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matematikai gondolkodás, modellezés, problémamegoldás</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

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

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1 Fogalmak azonosítása, elméletek leírása és a szaknyelv használata</li> <li>• C1.2 A matematikai fogalmak helyes magyarázata és értelmezése a szaknyelv felhasználásával</li> <li>• C1.3 A módszerek és elvek helyes alkalmazása a matematikafeladatok megoldásában</li> <li>• C1.4 Főbb matematikai problémátípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása.</li> <li>• C2.3 A megfelelő elméleti módszerek alkalmazása a problémák elemzésénél</li> <li>• C 5.1 A matematikai bizonyítások megfelelő fogalmainak, módszereinek és technikáinak azonosítása</li> <li>• C 5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására</li> <li>• C 5.3 Matematikai eredmények igazolására vonatkozó érvelések logikus felépítése és kifejtése, a feltételek és a következtetések világos azonosításával</li> </ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elméleti és alkalmazott matematikai ismeretek megszerzése</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Riemann-Stieltjes integrál, az improprius integrálok, az <math>\mathbb{R}^n</math> euklidészi tér és a topológiai alapfogalmak, illetve a többváltozós függvények differenciálszámításának bemutatása.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1) Korlátos változású függvények	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 171-177] [könyvészet;oldalak]
2) Riemann-Stieltjes integrálok (tulajdonságok, integrálási kritériumok)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 261-284]

3) Impropius integrálok	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 285-296]
4) Az $R^n$ euklidészi tér	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 353-361]
5) Topológiai alapfogalmak az $R^n$ térben	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 362-369]
6) Kompakt halmazok az $R^n$ térben. Metrikus terek. Normált terek	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 370-372], [8; 391-398], [8; 399-424]
7) Többváltozós függvények határértéke és folytonossága	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 425-430] [8; 431-439]
8) Többváltozós függvények differenciálszámítása (iránymenti deriváltak, parciális deriváltak, Fréchet differenciál)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 440-468]
9) Többváltozós függvények differenciálszámítása (a differenciálhatóság és a függvényekkel végezhető műveletek kapcsolata)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 440-468]
10) Többváltozós függvények differenciálszámítása (a differenciálszámítás alapvető tételei)	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 440-468]
11) Magasabb rendű parciális deriváltak. Schwarz-tétel, Young-tétel	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 469-493]
12) Taylor-képlet. Helyi szélsőérték feladatok	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 469-493]
13) Az implicit függvény tétele. Az inverz függvény tétele	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 494-520]
14) Felületek az $R^n$ térben. Feltételes szélsőértékek	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[8; 521-544]

#### Könyvészet

- 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.
- BROWDER A.: Mathematical Analysis. An Introduction, Springer-Verlag, New York, 1996.
- 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.
- COBZAS ȘT.: Analiză matematică (Calcul diferențial), Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997.
- DEMIDOVICI B.P.: Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică, Editura Tehnică, București, 1956.
- FINTA Z.: Matematikai analízis, Státus Kiadó, Csíkszereda, 2017.
- 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) Korlátos változású függvények	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[5; 5-43] [könyvészet;oldalak]
2) Riemann-Stieltjes integrálok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[9; 270-292]
3) Impropius integrálok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 223-230]
4) Impropius integrálok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 223-230]
5) Az $R^{\{n\}}$ euklidészi tér	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[9; 391-413]
6) Topológiai alapfogalmak az $R^{\{n\}}$ térben	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[10; 31-46]
7) Topológiai alapfogalmak az $R^{\{n\}}$ térben	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[10; 31-46]
8) Többváltozós függvények határértéke és folytonossága	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 115-119, 125-126]
9) Differenciálok, parciális deriváltak	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 143-160]
10) Differenciálok, parciális deriváltak	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 143-160]
11) Magasabb rendű parciális deriváltak	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 143-160]
12) Helyi szélsőérték feladatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 143-160]
13) Feltételes szélsőérték feladatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 160-173]
14) Feltételes szélsőérték feladatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejtés	[11; 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, 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.

**9. Az epiztemikus 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 és/vagy szóbeli vizsga	100%
10.5 Szeminárium / Labor	Formatív értékelés	Feladatlapok, házi dolgozatok megbeszélése	0%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az előadáson és szemináriumon való aktív részvétel.</li> </ul>			

Kitöltés dátuma

2021. április 20.

Előadás felelőse

Dr. Finta Zoltán egyet. docens

Szeminárium felelőse

Dr. Finta Zoltán egyet. docens

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd-Károly egyet. docens