

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Informatika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Matematikai analízis						
A tantárgy kódja	MLM0002						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Finta Zoltán egyetemi docens						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Szilágyi Géza Zsolt egyetemi tanársegéd						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	1	2.6. Értékelés módja	évközi ellenőrzés	2.7 Tantárgy típusa	kötelező-kiegészítő

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

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					15
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					10
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					24
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					5
Vizsgák					15
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszám					69
3.8 A félév össz-óraszám					125
3.9 Kreditszám					5

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Középiskolai matematikai analízis ismeretek</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 szeminárium terem</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C 4.3 Valós feladatok megoldásához megfelelő modellek és módszerek meghatározása</li> <li>• C 4.5 Különböző területekről származó formális modellek beépítése specifikus alkalmazásokba</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>• Függvénysorozatok, Függvénysorok. Valós számsorozatok, Valós számsorok. Többváltozós függvények differenciálszámítása (határérték, folytonosság, parciális deriváltak, irány menti derivált, Fréchet-differenciál, magasabb rendű deriváltak). Valós változós valós függvények Riemann-féle integrálja és Riemann-Stieltjes féle integrálja. Többváltozós valós függvények integrálszámítása (kettős és hármas integrálok). Elsőfajú görbe menti integrálok, másodfajú görbe menti integrálok. Elsőfajú felületi integrálok, másodfajú felületi integrálok. A vektoranalízis elemei.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>1. Valós számsorozatok:</b> konvergens sorozatok, fundamentális sorozatok, tulajdonságok	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 40-52] [könyvészet; oldalak]
<b>2. Valós számsorok:</b> pozitív tagú sorok, konvergencia kritériumok, váltakozó előjelű sorok	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 56-65]
<b>3. Függvénysorozatok:</b> pontonkénti konvergencia, egyenletes konvergencia, a határfüggvény tulajdonságai	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 297-315]
<b>4. Függvénysorok, hatványsorok:</b> pontonkénti konvergencia, egyenletes konvergencia, a határfüggvény tulajdonságai	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 316-341]
<b>5. Az n-dimenziós euklidészi tér:</b> euklidészi norma, topológiai alapfogalmak	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 353-357, 361-372]

<b>6. Többváltozós függvények határértéke és folytonossága:</b> globális határérték, iterált határértékek, folytonosság pontban, folytonosság halmazon	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 425-439]
<b>7. Többváltozós függvények iránymenti deriváltja, parciális deriváltjai és Fréchet-féle differenciálja:</b> tulajdonságok, gradiens, Jacobi-féle mátrix	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 440-463]
<b>8. Magasabb rendű parciális deriváltak:</b> Schwarz-tétel, Taylor-féle képlet, többváltozós függvények szélsőérték pontjainak meghatározása	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 469-493]
<b>9. Valós változós valós függvények integrálszámítása:</b> Riemann-féle integrál, Riemann-Stieltjes-féle integrál	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 204-251, 263-284]
<b>10. Elsőfajú görbementi integrálok, másodfajú görbementi integrálok:</b> tulajdonságok, úttól való függetlenség, primitív függvény	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[1; 21-34]
<b>11. Többváltozós függvények Riemann-integrálszámítása:</b> tulajdonságok, kettős és hármas integrálok kiszámítása	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[1; 35-56]
<b>12. Elsőfajú felületi integrálok:</b> felületek az $R^3$ térben, síma felület területe, elsőfajú felületi integrál kiszámítása	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[1; 67-75]
<b>13. Másodfajú felületi integrálok:</b> irányított felületek az $R^3$ térben, másodfajú felületi integrál kiszámítása. <b>Az integrálszámítás alapvető tételei.</b>	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[1; 76-86, 56-57]
<b>14. A vektoranalízis elemei</b>	Előadás, bemutatás, szemléltetés	[10; 740-760]
<p>Könyvészet</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Balázs M., Kolumbán J. : Matematikai Analízis, Dacia Könykiadó, Kolozsvár, 1978.</li> <li>Kassay G, Kolumbán J, Marchiş J. : Valós számok és metrikus terek, Presa Universitară Clujeană, 2005.</li> <li>Szőkefalvi-Nagy B.: Valós függvények és függvény sorok, Budapest, 1965.</li> <li>Sireţchi Gh. : Calcul diferenţial şi integral, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1997.</li> <li>Cobzaş Şt: Analiză matematică (Calculul diferenţial), Presa Universitară Clujeană, 1997.</li> <li>Demidovici B: Culegere de probleme şi exerciţii de analiză matematică, Editura Tehnică, Bucureşti, 1956.</li> <li>Breckner W. W.: Analiză matematică. Topologia spaţiului <math>R^n</math>, Universitatea din Cluj-Napoca, 1985.</li> <li>Fihtenholţ G. M.: Curs de calcul diferenţial şi integral, Vol. II, Editura Tehnică, Bucureşti, 1964. Vol III, Editura Tehnică, Bucureşti, 1965.</li> <li>Rudin W.: Principles of Mathematical Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1964.</li> <li>Finta Zoltán: Matematikai analízis, Státus Kiadó, Csíkszereda, 2017.</li> </ol>		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések

<b>1. Egyenlőtlenségek:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[10]
<b>2. Valós számsorozatok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 75-92]
<b>3. Valós számsorozatok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 93-110]
<b>4. Függvénysorozatok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 274-277]
<b>5. Függvénysorok, hatványsorok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 277-287]
<b>6. Többváltozós függvények határértéke és folytonossága:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 111-126]
<b>7. Parciális deriváltak:</b> összetett függvények parciális deriváltjainak kiszámítása	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 143-160]
<b>8. Többváltozós függvények szélsőérték pontjainak meghatározása:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 143-160]
<b>9. Valós változós valós függvények Riemann-integrálszámítása:</b> integrálási módszerek, Riemann-Stieltjes integrálok kiszámítása	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 201-223]
<b>10. Elsőfajú görbementi integrálok, másodfajú görbementi integrálok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 234-242]
<b>11. Többváltozós függvények Riemann-integrálszámítása:</b> kettős és hármas integrálok kiszámítása	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 234-242]
<b>12. Többváltozós függvények Riemann-integrálszámítása:</b> kettős és hármas integrálok kiszámítása változócserék alapján	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 243-258, 265-273]
<b>13. Felületek:</b> sima felület területének kiszámítása. <b>Elsőfajú felületi integrálok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 258-265]
<b>14. Másodfajú felületi integrálok:</b> gyakorlatok	Megbeszélés, vita, kérdezve kifejezés	[5; 258-265]

#### Könyvészet

- Balázs M., Kolombán J. : Matematikai Analízis, Dacia Könykiadó, Kolozsvár, 1978.
- Kassay G. , Kolombán J. , Marchiş J.: Valós számok és metrikus terek, Presa Universitară Clujeană, 2005.
- Szőkefalvi-Nagy B.: Valós függvények és függvénysorok, Budapest, 1965.
- Sireţchi Gh. : Calcul diferenţial şi integral, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1997.
- Chiriţă S. : Probleme de matematici superioare, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1989.
- Demidovici B.: Culegere de probleme şi exerciţii de analiză matematică, Editura Tehnică, Bucureşti, 1956.
- Breckner W. W.: Analiză matematică. Topologia spaţiului  $R^n$ , Universitatea din Cluj-Napoca, 1985.
- Fihtenholţ G. M.: Curs de calcul diferenţial şi integral, Vol. II, Editura Tehnică, Bucureşti, 1964. Vol III, Editura Tehnică, Bucureşti, 1965.

9. Rudin W.: Principles of Mathematical Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1964.

10. Finta Zoltán: Matematikai analízis, Státus Kiadó, Csíkszereda, 2017.

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

- Az alapképzésben szereplő *Matematikai analízis* 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	Évközi ellenőrzés: írásbeli dolgozat	50%
10.5 Szeminárium / Labor	Formatív (formáló, folyamatos) értékelés	Évközi ellenőrzés: írásbeli dolgozat	50%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
• Az előadáson és szemináriumon való aktív részvétel.			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

2020. április 30.

Dr. Finta Zoltán egyet. docens

Dr. Szilágyi Géza Zsolt egyet. tanársegéd

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd-Károly egyet. docens