

A TANTÁRGY ADATLAPJA

Parciális differenciálegyenletek

Egyetemi tanév: 2025-2026

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	Alap
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Matematika
1.7. Képzési forma	Nappali

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve		Elméleti mechanika				A tantárgy kódja	MLM0011
2.2. Az előadásért felelős tanár neve			dr. Kajántó Sándor, egyetemi adjunktus				
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve			dr. Kajántó Sándor, egyetemi adjunktus				
2.4. Tanulmányi év	3	2.5. Félév	6	2.6. Értékelés módja	V	2.7. Tantárgy típusa	Kötelező, alaptantárgy

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

3.1. Heti óraszám	5	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor/projekt	3
3.4. Tantervben szereplő összóraszám	60	melyből: 3.5 előadás	24	3.6 szeminárium/labor	36
Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					25
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					25
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					25
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					10
Vizsgák					5
Más tevékenységek:					
3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszámja					90
3.8. A félév összóraszámja					150
3.9. Kreditszám					6

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	Közönséges differenciálegyenletek, Matematikai analízis (többváltozós)
4.2. Kompetenciabeli	A közönséges differenciálegyenletek megoldásához kapcsolódó kompetenciák, többváltozós integrálás és differenciálszámításhoz kapcsolódó kompetenciák

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával és video projektorral felszerelt előadó
5.2. A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Táblával és video projektorral felszerelt szeminárium/labor terem

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai/kulcs-kompetenciák	C1.4. Főbb matematikai problémátípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása. C2.1 Folyamatok és jelenségek leírására használt alapfogalmak azonosítása C2.3 A megfelelő elméleti módszerek alkalmazása a problémák elemzésénél C3.2 Adatok értelmezése és az algoritmikusan megoldható feladatok megoldása során a megoldás különböző lépéseinek magyarázata C 4.2 Matematikai modellek magyarázata és értelmezése C 4.3 Matematikai modellek szerkesztése sajátos technikák és eszközök alapján C 5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására
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, 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	Bevezetés a parciális differenciálegyenletek klasszikus elméletébe, a modern elmélethez vezető problémák vázolója, módszerek előkészítése
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	- Olyan modellezési feladatok tárgyalása, amelyek PDE-hez vezetnek. - Variációszámítás alapelveinek elsajátítása. - Elsőrendű és másodrendű PDE-k megoldási módszereinek elsajátítása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Bevezető. A PDE-k szerepe, példák: hővezetés, hűrzézés, Laplace egyenlet	Előadás	
2-3. Variációszámítás. Alapelv, Euler-Lagrange egyenlet, rögzített és szabad peremfeltételek.	Előadás	
4. Elsőrendű lineáris és kvázilineáris PDE-k. Szimmetrikus rendszerek felírása és megoldása, geometriai interpretáció.	Előadás	
5. Másodrendű PDE-k, peremfeltételek. Osztályozás, alaptulajdonságok, Dirichlet, Neumann, Robin-típusú peremfeltételek.	Előadás	
6. A változók szétválasztásának módszere. Másodrendű egyenletek megoldása Fourier-sorok segítségével.	Előadás	
7. Laplace egyenlet. Harmonikus függvények tulajdonságai.	Előadás	
8. Hővezetés és hűrzézés. Fizikai motiváció, illusztráció.	Előadás	
9. Magasabb dimenziós egyenletek. Laplace egyenlet téglalapon, gömbön.	Előadás	
10-11. Sobolev terek. A gyenge derivált fogalma, beágyazási tételek.	Előadás	
12. Kitekintés. Funkcionális egyenlőtlenségek és PDE-k.	Előadás	
Könyvészet: [1] BRÉZIS, H., Analyse fonctionnelle. Théorie et applications, Masson, Paris, 1983. [2] PRECUP, R., Lectii de ecuatii cu derivate partiale, Presa Universitara Clujeana, 2004. [3] TRIF, D., Ecuatii cu derivate partiale, UBB, Cluj, 1993 [4] PINCHOVER Y., RUBINSTEIN J., An introduction to partial differential equations, Cambridge University Press, 2005.		

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Ismétlés –differenciálegyenletek . gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
2-3. Variációszámítás. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
4-5. Elsőrendű PDE-k. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
6. Fourier sorok. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
7. Laplace egyenlet. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
8. Hővezetés és hűrzegés. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
9. Magasabb dimenziós egyenletek. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
10-11. Sobolev terek. gyakorlatok és feladatok	Feladatmegoldás	
12. Összegzés/Feedback	Közös beszélgetés	

Könyvészet:

[1] BRÉZIS, H., Analyse fonctionnelle. Théorie et applications, Masson, Paris, 1983.

[2] PRECUP, R., Lectii de ecuatii cu derivate partiale, Presa Universitara Clujeana, 2004.

[3] TRIF, D., Ecuatii cu derivate partiale, UBB, Cluj, 1993

[4] PINCHOVER Y., RUBINSTEIN J, An introduction to partial differential equations, Cambridge University Press, 2005.

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

- A tantárgy tartalma összhangban van az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott parciális differenciálegyenletek bevezető tárgy hagyományos tartalmával.
- A tárgy keretében figyelembe vesszük a számítógép használata nyújtotta lehetőségeket a parciális differenciálegyenletek megoldásakor, illetve a megoldás vizualizációjánál.

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	Írásbeli és szóbeli vizsga, Évközi ellenőrző dolgozatok	40%
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége/ Laborfeladatok megoldása	Írásbeli és szóbeli vizsga, Évközi ellenőrző dolgozatok/ Laborfeladatok elkészítése és bemutatása	30%/ 30%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
• A parciális differenciálegyenletek alapvető módszereinek ismerete • Laborfeladatok felének elkészítése			

11. SDG ikonok: Nem alkalmazható

Kitöltés időpontja:

2025. szeptember 21.

Előadás felelőse:

dr. Kajántó Sándor,
egyetemi adjunktus

Szeminárium felelőse:

dr. Kajántó Sándor,
egyetemi adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma:

2025. szeptember 21.

Intézetigazgató:

dr. András Szilárd,
egyetemi docens