

FIȘA DISCIPLINEI

Teme de analiză matematică II

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Teme de analiză matematică II				Codul disciplinei	MMR3009
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Trif Tiberiu				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Trif Tiberiu				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat (consiliere profesională)					16
Examinări					10
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				83	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Analiza matematica 1 (Analiza pe R) - Analiza matematica 2 (Calcul diferential in R^n)
4.2. de competențe	- abilitatea de a face calcule algebrice - operarea cu concepte abstracte si capacitatea de a face deducții logice - abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	tabla, creta, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	tabla, creta

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. • C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor. • C2.1 Identificarea noțiunilor de bază utilizate în descrierea unor fenomene și procese • C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.
Competențe transversale	• CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică. - cunoaște rezultate fundamentale legate de calculul integral al funcțiilor reale de o variabilă reală.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a - explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea unor rezultate legate de calculul integral al funcțiilor reale de o variabilă reală, rezultate nepredare în ciclul de licență
7.2 Obiectivele specifice	• Prezentarea unor criterii de integrabilitate Riemann • Prezentarea unor inegalități integrale • Prezentarea teoremelor de medie ale calculului integral • Cunoașterea teoremelor de convergență referitoare la integralele Riemann • Prezentarea unor rezultate referitoare la integralele cu parametru • Prezentarea funcțiilor beta și gama

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Sapt.1. Criterii de integrabilitate Riemann: criteriul lui Heine și criteriul lui Darboux.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 2. Criterii de integrabilitate Riemann: criteriul lui Lebesgue.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 3. Inegalități integrale: inegalitățile lui Cebîșev și Cauchy-Schwarz.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.4. Inegalități integrale: inegalitățile lui Young, Hölder, Minkowski, Jensen și Hermite-Hadamard.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.5. Teoreme de medie în calculul integral: prima teoremă de medie.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.6. Teoreme de medie în calculul integral: a doua teorema de medie (teorema lui Bonet), criteriul lui Abel de convergență a integralelor improprii.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 7. Teoreme de convergență în calculul integral: convergență punctuală vs convergență uniformă, teorema convergenței uniforme.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 8. Teoreme de convergență în calculul integral: teorema convergenței mărginite a lui Arzelá.		
Săpt.9. Teoreme de convergență în calculul integral: teorema convergenței dominate pentru integrale improprii.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.10. Integrale depinzând de parametru: integrale Riemann depinzând de parametru.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.11. Integrale depinzând de parametru: integrale improprii depinzând de parametru, convergență simplă vs convergență uniformă, criterii de convergență uniformă.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.12. Integrale depinzând de parametru: proprietăți ale unei funcții definite printr-o integrală improprie depinzând de un parametru.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.13. Funcțiile beta și gama: proprietăți generale.		
Săpt. 14. Funcțiile beta și gama: formula lui Gauss, teorema lui Bohr-Mollerup.	conversația	
Bibliografie 1. BALÁZS M., KOLUMBÁN I.: Matematikai analizis, Dacia Könyvkiado, Kolozsvár-Napoca, 1978 2. BRECKNER W. W.: Analiza matematica. Topologia spatiului R^n . Universitatea din Cluj-Napoca, 1985 3. BROWDER A.: Mathematical Analysis. An Introduction, Springer-Verlag, New York, 1996 4. COBZAS ST.: Analiză matematică (Calcul diferential), Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997 5. FINTA Z.: Matematikai Analízis I, II, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2007 6. FITZPATRICK P.M.: Advanced Calculus: Second Edition, AMS, 2006 7. MEGAN M.: Bazele analizei matematice, Vol. I + Vol. II, Editura EUROBIT, Timisoara, 1997. Vol. III, Editura EUROBIT, Timisoara, 1998 8. RUDIN W.: Principles of Mathematical Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1964 9. SIRETCHI GH.: Calcul diferential si integral, Vol. I, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985 10. TRIF T.: Teme pentru perfecționarea profesorilor de matematică, Vol. 3. Analiză matematică, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2017		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Săpt. 1. Aplicații ale criteriilor lui Heine și Darboux de integrabilitate Riemann.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Săpt. 2. Aplicații ale criteriului lui Lebesgue de integrabilitate Riemann.		
Săpt. 3+4. Inegalități integrale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.5. Integrale de tip Froullani.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	

Sapt.6. Calculul lui $\zeta(2)$, convergența integralelor improprii ale lui Fresnel.		
Sapt.7. Aplicații ale teoremei convergenței uniforme.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Aplicații ale teoremei convergenței mărginite a lui Arzelá.		
Sapt.9. Aplicații ale teoremei convergenței dominate pentru integrale improprii.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Aplicații ale integralelor Riemann depinzând de parametru.		
Sapt.11. Aplicații ale integralelor improprii depinzând de parametru.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Aplicații ale integralelor improprii depinzând de parametru.		
Săpt. 13+14. Aplicații ale funcțiilor beta și gama.		
Bibliografie 1. BUCUR G., CÂMPU E., GAINA S.: Culegere de probleme de calcul diferential si integral, Vol. II, Editura Tehnica Bucuresti 1966. 2. DE SOUZA P. N., SILVA J.-N.: Berkeley Problems in Mathematics. Springer, 1998 3. KACZOR W. J., NOWAK M. T.: Problems in Mathematical Analysis III: Integration. American Mathematical Society, 2003 4. SIRETCHI GH.: Calcul diferential si integral, Vol. I + Vol. II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985 5. TRIF T.: Teme pentru perfecționarea profesorilor de matematică, Vol. 3. Analiză matematică, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2017		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Tematica acestui curs (criterii de integrabilitate Riemann, inegalități integrale, teoreme de medie și teoreme de convergență în calculul integral, integrale cu parametru) este prevăzută în programul de studii al tuturor universităților importante din România și din lume. Ea constituie o parte indispensabilă a pregătirii viitorilor profesori de matematică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- cunoasterea notiunilor si a rezultatelor de baza - aplicarea rezultatelor teoretice de baza la rezolvarea unor probleme concrete	Examen scris la sfârșitul semestrului	100%
10.5 Seminar/laborator	- rezolvarea unor probleme concrete cu ajutorul rezultatelor teoretice de la curs	Rezolvarea unor probleme pe parcursul semestrului	
10.6 Standard minim de performanță			
Acumularea a 5 puncte la examen (pentru nota finala 5).			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Trif Tiberiu

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Trif Tiberiu

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică*".