FIŞA DISCIPLINEI

Calcul diferenţial şi integral

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică în limba germană
1.7. Forma de învăţământ	cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Calcul diferenţial şi integral					Codul disciplinei	MLG0077
2.2. Titularul activităţilor de curs	Conf. dr. Brigitte E. Breckner						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Conf. dr. Brigitte E. Breckner						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	obligatorie

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	3	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învăţământ	70	din care: 3.5. curs	42	3.6 seminar/laborator	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					25
Tutoriat (consiliere profesională)					14
Examinări					6
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				80	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Materia de analiză matematică din liceu
4.2. de competenţe	Gândire logică

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Tablă, videoproiector
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	tablă

6.1. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale/esenţiale	• utilizarea instrumentelor informatice în context interdisciplinar • utilizarea bazelor teoretice ale informaticii şi a modelelor formale • folosirea conceptelor şi tehnicilor inteligenţei artificiale la rezolvarea unor probleme din lumea reală
Competenţe transversale	• aplicarea regulilor de muncă organizată şi eficientă, a unor atitudini responsabile faţă de domeniul didactic-ştiinţific, pentru valorificarea creativă a propriului potenţial, cu respectarea principiilor şi a normelor de etică profesională; • utilizarea unor metode şi tehnici eficiente de învăţare, informare, cercetare şi dezvoltare a capacităţilor de valorificare a cunoştinţelor, de adaptare la cerinţele unei societăţi dinamice şi de comunicare în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul are cunoştinţe: - legate de programare, matematică, inginerie şi tehnologie si are abilităţile necesare pentru a le folosi in crearea de sisteme informatice complexe, - necesare pentru selectarea şi utilizarea procedurilor potrivite de instruire pentru a facilita procesul de asimilare a cunoştinţelor.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - identifice probleme complexe şi să examineze probleme conexe pentru a dezvolta opţiuni de rezolvare şi implementa soluţii, - aplice reguli generale unor probleme specifice şi să producă soluţii relevante, - înţeleagă şi să comunice eficient informaţiile.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a: - combina informaţii diverse pentru a formula soluţii şi genera idei de dezvoltare pentru noi produse şi aplicaţii, - redacta un raport ştiinţific. - observa şi obţine informaţii din diverse surse.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Prezentarea notiunilor de baza ale analizei matematice in R si R^n, - studiul proprietatilor de baza ale functiilor reale si vectoriale de una si de mai multe variabile
7.2 Obiectivele specifice	- Prezentarea structurii algebrico- topologice a spatiului R^n, - tratarea sirurilor si seriilor de numere reale, - tratarea sirurilor in R^n, - prezentarea notiunilor de baza ale calculului diferential si integral pentru functii reale de una si de mai multe variabile.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Multimea numerelor reale (submultimi remarcabile ale multimii numerelor reale: multimea numerelor naturale, a numerelor intregi, a numerelor rationale, a numerelor irationale; multimea numerelor reale extinsa; majorant si minorant al unei submultimi a lui R; cel mai mic element, cel mai mare element, infimumul si supremumul unei submultimi a lui R; principiul infimumului, principiul supremumului si consecinte ale lor; proprietatea de densitate a multimii numereler rationale si a multimii numerelor irationale).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
2. Multimea numerelor reale (valoare absoluta si distanta; vecinatate a unui punct). Siruri de numere reale (definitia limitei si caracterizari ale ei; unicitatea limitei; notiunea de subsir al unui sir; reguli de calcul pentru siruri care au limita).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
3. Siruri de numere reale (rezultate importante: legatura intre existenta limitei unui sir si marginirea/ nemarginirea sirului; teorema clestelui; existenta limitei sirurilor monotone; aplicatii: introducerea numarului e; teorema Stolz-Cesaro si consecintele sale).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
4. Serii de numere reale (definitie; suma unei serii; exemple de serii; operatii cu serii convergente; proprietati ale seriilor convergente).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
5. Serii de numere reale (criterii de convergenta/ divergenta pentru serii: criteriile de comparatie,criteriul radacinii, criteriul raportului, criteriul lui Raabe; serii absolut convergente; criteriul lui Leibniz pentru serii alternante).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
6. Functii reale de o variabila reala (limita intr-un punct; continuitate; derivabilitate; aplicatii ale functiilor derivabile: polinoamele Taylor, formula lui Taylor, dezvoltarea functiilor in serii Taylor)	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
7. Spatiul euclidian R^n (structura algebrica a lui R^n; produsul scalar si norma in R^n; structura topologica a lui R^n). Siruri de puncte in R^n (limita unui sir; caracterizari ale limitei)	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
8. Functii reale de variabila vectoriala (limita intr-un punct; caracterizarea secventiala a limitei; continuitate; caracterizarea secventiala a continuitatii; operatii cu functii continue; derivate partiale de ordinul intai).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
9. Calcul diferential in R^n (derivate partiale de ordinul doi ale unei functii reale de variabila vectoriala; functii de clasa C^2; teorema lui Schwarz; puncte de optim local ale functiilor reale de variabila vectoriala; conditii necesare si conditii suficiente de optim).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
10. Integrale improprii (definitii; caracterizari ale integrabilitatii improprii si formulele lui Leibniz-Newton pentru integrale improprii)	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	

11. Integrale improprii (criterii pentru integrabilitatea improprie)	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
12. . Calcul integral in R^n (integrabilitatea Riemann a functiilor reale definite pe intervale compacte din R^n; calculul integralei Riemann prin reducere la integrale iterate)	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
13. Calcul integral in R^n (integrabilitatea Riemann pe multimi marginite nevide din R^n).	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	
14. Calcul integral in R^n (schimbarea de variabila la integrala Riemann multipla). Sinteza recapitulativa a intregii materii.	Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie	

Bibliografie (in limba germana/engleza)

1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart,1994.
2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart,1995.
3. Oberguggenberger M. and Ostermann A.: Analysis for Computer Scientists, Foundations, Methods, and Algorithms, Springer, 2011.
4. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009.
5. Rudin W.: Analysis, Oldenbourg, 2002.
6. Walter W.: Analysis I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1990.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare**	**Observaţii**
1. Inegalitati remarcabile. Metoda inductiei matematice. Multimea numerelor reale (majorant, minorant, cel mai mic/mare element, infimumul, supremumul unei multimi).	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
2. Siruri de numere reale (exemple de siruri convergente/ divergente; determinarea limitei unor siruri).	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
3. Siruri de numere reale (aplicatii ale rezultatelor prezentate la curs)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
4. Serii de numere reale (calculul sumelor unor serii de numere reale; serii telescopice)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
5. Serii de numere reale (stabilirea convergentei/ divergentei unor serii prin aplicarea criteriilor de convergenta/divergenta predate la curs)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
6. Functii reale de o variabila reala (calculul polinoamelor Taylor; aplicatii ale formulei lui Taylor; exemple de dezvoltare in serie Taylor)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
7. Exercitii si probleme legate de structura algebrico-topologica a lui R^n. Siruri de puncte in R^n (studiul convergentei si calculul limitei unor siruri in R^n)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
8. Functii reale de variabile vectoriala (calculul limitei intr-un punct; stabilirea continuitatii; determinarea derivatelor partiale de ordinul intai)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
9. Determinarea punctelor de optim local ale unor functii reale de variabila vectoriala	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
10. Stabilirea integrabilitatii improprii ale unor functii si calculul unor integrale improprii utlizand formula lui Leibniz-Newton	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	

11. Stabilirea integrabilitatii improprii ale unor functii utilizand criteriile predate la curs	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
12. Calculul unor integrale duble si triple pe multimi compacte	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
13. Calculul unor integrale duble si triple pe domenii simple in raport cu una dintre axele de coordonate	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
14. Schimbarea de variabila la integrala Riemann multipla; substitutii utilizand coordonate polare si coordonate sferice	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	

Bibliografie în limba germană

1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart,1994.
2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart,1995.
3. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009.
4. Reinhardt H.-J.: Aufgabensammlung Analysis 1, Springer, 2016.
5. Schulz F.: Aufgabensammlung Analysis 1, Oldenbourg, 2011.

Bibliografie în alte limbi

6. Duca D. si Duca E.: Exercitii si probleme de analiza matematica, vol. I si II, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2007, 2009.
7. Trif T.: Probleme de calcul diferential si integral in R^n, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina corespunde tuturor standardelor de calitate impuse de reprezentantii comunitatii epistemice, de asociatiile profesionale si de angajatorii din domeniul IT.

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 rezultatelor predate	Examen scris in sesiune	35%
10.5 Seminar/laborator	abilitatea de a aplica aceste notiuni si rezultate la rezolvarea unor exercitii si probleme	Examen scris in sesiune	65%

10.6 Standard minim de performanţă

Pentru a putea participa la examenul scris este necesara prezenta la cel putin 11 seminarii. De asemenea, studentii trebuie sa incarce saptamanal cate o tema de casa, ca assignment, in grupul Teams al seminarului. Este permis ca sa nu se incarce o tema pe semestru. Fiecare tema ulterioara nepredata va conduce la scaderea a 0,5 puncte din nota finala. Aceasta trebuie să fie cel puţin 5 pentru a se promova această disciplină. Cerinţele minimale pentru a obţine nota 5 sunt:

- calcularea sumelor seriilor prezentate în cadrul cursului şi seminarului,
- aplicarea criteriului rădăcinii şi al raportului pentru a determina natura unei serii,
- determinarea derivatelor parţiale de ordinul întâi şi de ordinul doi, a gradientului şi a matricii hessiene pentru funcţii reale de mai multe variabile,
- calcularea integralelor improprii în R cu ajutorul formulei lui Leibniz-Newton,

calcularea integralelor Riemann duble peste intervale compacte nedegenerate.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[1]

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

[1] 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.*".