

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2. Facultatea	Fizică și Matematică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / calificarea*	Matematică / Consilier matematician Cod COR 212001; Expert matematician Cod COR 212002; Inspector de specialitate matematician Cod COR 212003; Referent de specialitate matematician Cod COR 212004; Matematician Cod COR 212009.

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză matematică 3						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Adina Luminița Sasu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. univ. dr. Larisa Elena Biriș, Lect. univ. dr. Oana Brandibur						
2.4. Anul de studii	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/ DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					37
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					25
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Examinări					5
Tutorat					2
3.7. Total ore studiu individual	89				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Număr de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde e cazul)

4.1. de curriculum	Analiză matematică 1, Analiză matematică 2
4.2. de competențe	Cunoștințe de calcul diferențial și integral pentru funcții reale de argument real.

5. Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs (amfiteatru) / Google Classroom
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar / Google Classroom

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Obiective generale: Dezvoltarea capacității de a identifica, analiza și rezolva probleme de calcul diferențial și integral pentru funcții de mai multe variabile reale

Rezultate așteptate ale învățării:

Cunoștințe	C1. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor matematice fundamentale; C2. Cunoașterea normelor de redactare și a limbajului specific de comunicare a raționamentelor matematice; C3. Înțelegerea și interpretarea unui text matematic avansat; C4. Cunoașterea și înțelegerea terminologiei specifice; C5. Cunoașterea și înțelegerea modelor matematice utilizate în modelarea unor fenomene; C6. Cunoașterea strategiilor de organizare a unei prezentări orale sau scrise în funcție de publicul țintă; C7. Cunoașterea metodelor și instrumentelor de cercetare, a mijloacelor și surselor moderne de documentare specifice domeniului de specializare; C8. Cunoașterea și înțelegerea normelor generale de etică și deontologie profesională, specifice domeniului de studii;
Abilități	A1. Abilitatea de a abstractiza, formaliza și generaliza materialul matematic; A2. Efectuarea rapidă și prescurtată a lanțului de raționamente și operații necesare rezolvării de probleme; A3. Abilitatea de a releva regula și tipul de soluții transferabile în rezolvarea problemelor similare; A4. Abilitatea de a înțelege limbajul matematic și de a opera cu simboluri abstracte; A5. Capacitatea de a raționa logic și ordonat; A6. Abilitatea de a condensa raționamentele; A7. Capacitatea de restructurare permanentă a experienței anterioare, de a descoperi soluții multiple; A8. Abilitatea de a dezvolta modele matematice în studierea unor fenomene; A9. Trecerea rapidă și ușoară de la raționamentul direct la raționamentul invers în procesul de studiere a materialului matematic A10. Abilitatea de a identifica modele formale/computaționale adecvate, de a utiliza instrumente de modelare și de calcul științific, de a analiza eficiența unui algoritm sau a utilizării unei structuri de date
Responsabilitate și autonomie	R1. Gestionarea de activități și proiecte complexe, bazate pe cunoștințele și aptitudinile enumerate în timpul formării profesionale și, ulterior, la locul de muncă; R2. Asumarea responsabilității pentru luarea deciziilor în situații imprevizibile, în procesul de formare și, ulterior, la locul de muncă; R3. Asumarea responsabilității pentru propria formare profesională

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
I. Calcul diferențial 1. Structura algebrică și topologică a lui $\mathbb{R}^p$ 1.1. Structura algebrică a lui $\mathbb{R}^p$ 1.2. Structura topologică a lui $\mathbb{R}^p$ (produs scalar, normă, vecinătăți în $\mathbb{R}^p$, clasificarea punctelor spațiului în raport cu o mulțime, mulțimi deschise, mulțimi închise) 1.3. Structura de convergență a lui $\mathbb{R}^p$ 1.4. Mulțimi compacte. Teorema Borel-Lebesgue	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3.
2. Limită și continuitate în $\mathbb{R}^p$ 2.1. Limita unei funcții într-un punct (teorema lui Heine, operații cu funcții care au limită) 2.2. Continuitate punctuală. Continuitate globală 2.3. Continuitate Gâteaux și continuitate parțială	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3.
3. Diferențiabilitate de ordinul I 3.1. Derivabilitate parțială de ordinul I (derivabilitate parțială, operații cu funcții derivabile parțial) 3.2. Diferențiabilitate Gâteaux de ordinul I (diferențiabilitate Gâteaux, diferențiala Gâteaux, operații cu funcții diferențiabile Gâteaux) 3.3. Diferențiabilitate Fréchet de ordinul I (definiții echivalente, diferențiala Fréchet, conexiuni între diferențiabilitatea Fréchet și alte concepte de diferențiabilitate, diferențiabilitatea Fréchet a funcțiilor derivabile parțial, cazul funcțiilor de o variabilă cu valori multiple) 3.4. Operații cu funcții diferențiabile Fréchet (diferențiabilitatea combinației liniare, diferențiabilitatea produsului scalar, diferențiabilitatea compusei, diferențiabilitatea	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.

inversei) 3.5. Diferențiabilitate globală de ordinul I		
4. Teoreme de medie pentru funcții de mai multe variabile 4.1. Teoreme de medie pentru funcții de mai multe variabile cu valori reale (teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teorema lui Lagrange, consecințe) 4.2. Teoreme de medie pentru funcții de mai multe variabile cu valori vectoriale (teorema lui Lagrange, consecințe) 4.3. Teorema funcțiilor implicite	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
5. Diferențiabilitate de ordinul II 5.1. Derivabilitate parțială de ordinul II (definiție, operații cu funcții derivabile parțial de ordinul II) 5.2. Diferențiabilitate de ordinul II (definiții, conexiuni între concepte, operații cu funcții diferentiabile) 5.3. Diferențiabilitate globală de ordinul II	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
6. Diferențiabilitate de ordin superior 6.1. Concepte de diferențiabilitate de ordin superior 6.2. Teoreme de tip Taylor 6.3. Aplicații ale teoremei Taylor-Young: criterii pentru punctele de extrem ale funcțiilor de mai multe variabile (condiții necesare pentru puncte de extrem, condiții suficiente pentru puncte de extrem, condiții suficiente pentru puncte șa)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
II. Calcul integral 1. Mulțimi neglijabile 1.1. Mulțimi elementare. Operații cu mulțimi elementare 1.2. Mulțimi de măsură Jordan nulă. Mulțimi neglijabile	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
2. Măsura Jordan 2.1. Măsura exterioară Jordan. Măsura interioară Jordan 2.2. Măsura Jordan. Proprietățile măsurii Jordan	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.

3. Integrala Riemann pe mulțimi mărginite măsurabile Jordan 3.1. Funcții integrabile Riemann pe mulțimi mărginite măsurabile Jordan. Criterii de integrabilitate 3.2. Proprietățile integralei Riemann pe mulțimi mărginite măsurabile Jordan. Teorema de medie pentru integrala Riemann 3.3. Integrale cu parametru. Teorema lui Fubini 3.4. Teorema schimbării de variabile	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
4. Integrala Riemann generalizată în $\mathbb{R}^p$ 4.1. Funcții de mai multe variabile integrabile Riemann în sens generalizat 4.2. Proprietățile integralei Riemann generalizată	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
Bibliografie 1. M. Megan, Bazele Analizei Matematice vol. 3, Editura Eurobit 1998. 2. M. Megan, Bazele Analizei Matematice vol. 1, Editura Eurobit 1996. 3. A. L. Sasu, Notițe de curs		
7.2. Seminar/laborator	Metode de predare/ învățare	Observații
I. Calcul diferențial 1. Structura algebrică și topologică a lui $\mathbb{R}^p$ (Structura algebrică a lui $\mathbb{R}^p$, Structura topologică a lui $\mathbb{R}^p$, Structura de convergență a lui $\mathbb{R}^p$, Mulțimi compacte)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3, 6.
2. Limită și continuitate în $\mathbb{R}^p$ (Limita unei funcții într-un punct, Operații cu funcții care au limită, Continuitate punctuală, Continuitate globală, Continuitate Gâteaux și continuitate parțială)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 2, 3, 6.
3. Diferențiabilitate de ordinul I (Derivabilitate parțială, Diferențiabilitate Gâteaux, Diferențiabilitate Fréchet, Conexiuni între conceptele de diferențiabilitate, Operații cu funcții diferențiabile Fréchet, Diferențiabilitate globală)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 4, 6.
4. Teoreme de medie pentru funcții de mai multe variabile (Teoreme de medie pentru funcții cu valori reale, Teoreme de medie	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz.	Referințele 1, 3, 6.

pentru funcții cu valori vectoriale, Teorema funcțiilor implicite)	Utilizare Google Classroom	
5. Diferențiabilitate de ordinul II (Derivabilitate parțială de ordinul II, Diferențiabilitate de ordinul II, Diferențiabilitate globală de ordinul II)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 6.
6. Diferențiabilitate de ordin superior (Concepte de diferențiabilitate de ordin superior, Teoreme de tip Taylor, Aplicații ale teoremei Taylor-Young: criterii pentru punctele de extrem ale funcțiilor de mai multe variabile)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 6.
II. Calcul integral		
1. Mulțimi neglijabile (Mulțimi elementare, Mulțimi de măsură Jordan nulă, Mulțimi neglijabile)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 6.
2. Măsura Jordan (Măsura exterioară Jordan, Măsura interioară Jordan, Măsura Jordan, Proprietățile măsurii Jordan)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 6.
3. Integrala Riemann pe mulțimi mărginite măsurabile Jordan (Definiții echivalente pentru integrala Riemann, Proprietățile integralei Riemann, Teorema de medie pentru integrala Riemann, Integrale cu parametru, Teorema lui Fubini, Teorema schimbării de variabile)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 5, 6.
4. Integrala Riemann generalizată în $\mathbb{R}^p$ (Funcții integrabile Riemann în sens generalizat, Proprietățile integralei generalizate)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 5, 6.
Bibliografie		
1. M. Megan, D. R. Lațcu, M. Neamțu, Analiză Matematică în $\mathbb{R}^p$ prin exerciții și probleme, Editura Mirton 2003.		
2. M. Megan, B. Sasu, M. Neamțu, A. Crăciunescu, Bazele Analizei Matematice prin exerciții și probleme, Editura Helicon 1996.		
3. M. Megan, Caiet de studiu pentru Analiza Matematică în $\mathbb{R}^p$, Tipografia Universității de Vest din Timișoara.		
4. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Calcul diferențial în $\mathbb{R}$ prin exerciții și probleme, Editura Mirton 2003.		
5. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Calcul integral în $\mathbb{R}$ prin exerciții și probleme, Editura Mirton 2003.		

6. Notițe de seminar

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

Conținutul este în concordanță cu structura cursurilor similare de la alte universități și acoperă aspectele fundamentale din calculul diferențial și integral pentru funcții de mai multe variabile. Cunoștințele dobândite la aceasta disciplină sunt esențiale pentru orice activitate care utilizează matematici avansate. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unui absolvent de matematică informatică pentru a identifica soluții eficiente de rezolvare a unor probleme concrete, indiferent de domeniul de activitate conform calificărilor menționate.

9. Evaluare

9. Evaluare			
Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice și aplicative	Examen	25%
		Teme	15%
9.5. Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor în rezolvarea de exerciții și probleme	Examen	25%
		Teme	15%
		Lucrare de control	20%
9.6. Standard minim de performanță			
Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie. Rezolvarea unor aplicații de dificultate medie.			

Data completării

15.09.2025

Titular de disciplină (curs)

Prof. univ. dr. Adina Luminița Sasu

Titular de disciplină (seminar)

Lect. univ. dr. Larisa Biriș

Lect. univ. dr. Oana Brandibur

Data avizării departament

18.09.2025

Director departament

Prof. univ. dr. Bogdan Sasu