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 informatică / Matematician - ESCO 2120.5 Analist date statistice – ESCO 2120.6 Programator – ESCO 2512.4

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/ DOB

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 seminarii/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 aşteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Obiective generale: Dezvoltarea capacităţii de a identifica, analiza şi rezolva probleme de calcul diferenţial şi integral pentru funcţii de mai multe variabile reale

Rezultate aşteptate ale învățării:

Cunoștințe	C1. definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii; C2. compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii; C3. formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple; C4. definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculă; C5. compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din discipline avansate de matematică din curriculă; C6. observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din discipline avansate de matematică prin exemple și contraexemple; C10. indică și recunoaște conceptele implicate în cerințele din exercițiile și problemele formulate la disciplinele din curriculă; C11. înțelege noțiunile matematice fundamentale; C12. înțelege normele de redactare și limbajul specific de comunicare a raționamentelor matematice; C13. înțelege și interpretează un text matematic avansat; C14. înțelege terminologia specifică; C15. înțelege importanța analizei și conceperii de soluții la probleme specifice prin metode matematice;
Abilități	A1. oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculă; A2. recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație; A3. identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează; A4. răspunde la întrebări și formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculă; A5. reproduce și analizează ipotezele și concluziile din aserțiunile matematice și discută modul în care acestea se pot lega în cadrul demonstrației; A6. argumentează rolul elementelor din ipoteza aserțiunilor matematice, discută modul în care acestea se articulează în demonstrație și construiește în mod independent demonstrații corecte ale unor aserțiuni matematice din cadrul disciplinelor majore ale matematicii; A7. identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea exercițiilor și

	problemelor din disciplinele majore ale matematicii; A8. identifică tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor din disciplinele avansate de matematică; A9. aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor din disciplinele avansate de matematică; A10. descrie probleme din lumea reală în termeni matematici, identifică ipotezele de lucru, construiește modele matematice adecvate și explică limitările modelelor astfel obținute; A13. aplică efectuare rapidă și prescurtată a lanțului de raționamente și operații necesare rezolvării de probleme; A14. aplică tipul de soluții transferabile în rezolvarea problemelor similare; A15. interpretează limbajul matematic și operează cu simboluri abstracte; A16. aplică raționamente logice și ordonate pentru rezolvarea problemelor; A17. restructurează permanent experiențele anterioare pentru a descoperi soluții multiple; A18. trece rapid și ușor de la raționamentul direct la raționamentul invers în procesul de studiere a materialului matematic;
Responsabilitate și autonomie	R1. folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor, selectează metoda specifică de rezolvare a acestora și utilizează scheme logice şi diagrame de lucru în rezolvarea problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculă; R2. adaptează tehnicile și strategiile de rezolvare a problemelor de rutină la rezolvarea problemelor de sinteză și cu grad mai ridicat de complexitate și folosește reprezentări variate pentru ilustrarea sau justificarea unor metode de rezolvare a problemelor; R3. realizează particularizări sau generalizări, pornind de la o proprietate sau o problemă dată și redactează individual soluțiile complete ale problemelor rezolvate din tematica parcursă; R4. extinde tehnicile de rezolvare a problemelor obișnuite la probleme care apar în situații noi și cu grad progresiv de dificultate, caută și alte metode de rezolvare și formulează consecinţe şi concluzii ce decurg dintr-un set de ipoteze; R5. analizează metodele de rezolvare, stabilește unicitatea soluțiilor, recunoaște erorile de raționament din rezolvarea unei probleme, găsește modalitatea prin care le poate elimina și obține versiunea corectă a demonstrației / metodei de rezolvare; R6. verifică, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple, validitatea unor afirmații matematice. R7. transpune o situație practică în limbaj matematic, rezolvă problema obținută şi interpretează rezultatele obţinute;

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
I. Calcul diferenţial **1. Structura algebrică şi topologică a lui**	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenții,	Referințele 1, 3.

$\mathbb{R}^p$ 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 convergenţă a lui $\mathbb{R}^p$ 1.4. Mulţimi compacte. Teorema Borel-Lebesgue	modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	
2. Limită şi continuitate în $\mathbb{R}^p$ 2.1. Limita unei funcţii într-un punct (teorema lui Heine, operaţii cu funcţii care au limită) 2.2. Continuitate punctuală. Continuitate globală 2.3. Continuitate Gâteaux şi continuitate parţială	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3.
3. Diferenţiabilitate de ordinul I 3.1. Derivabilitate parţială de ordinul I (derivabilitate parțială, operații cu funcții derivabile parțial) 3.2. Diferenţiabilitate Gâteaux de ordinul I (diferenţiabilitate Gâteaux, diferențiala Gâteaux, operații cu funcții diferențiabile Gâteaux) 3.3. Diferenţiabilitate Fréchet de ordinul I (definiţii 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. Operaţii cu funcţii diferenţiabile Fréchet (diferențiabilitatea combinației liniare, diferențiabilitatea produsului scalar, diferențiabilitatea compusei, diferențiabilitatea inversei) 3.5. Diferenţiabilitate globală de ordinul I	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
4. Teoreme de medie pentru funcţii de mai multe variabile 4.1.Teoreme de medie pentru funcţii de mai	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz.	Referințele 2, 3.

multe variabile cu valori reale (teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teorema lui Lagrange, consecințe) 4.2. Teoreme de medie pentru funcţii de mai multe variabile cu valori vectoriale (teorema lui Lagrange, consecințe) 4.3. Teorema funcţiilor implicite	Utilizare Google Classroom	
5. Diferenţiabilitate de ordinul II 5.1. Derivabilitate parţială de ordinul II (definiție, operații cu funcții derivabile parțial de ordinul II) 5.2. Diferenţiabilitate de ordinul II (definiții, conexiuni între concepte, operații cu funcții diferențiabile) 5.3. Diferenţiabilitate globală de ordinul II	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
6. Diferenţiabilitate de ordin superior 6.1. Concepte de diferenţiabilitate de ordin superior 6.2. Teoreme de tip Taylor 6.3. Aplicaţii ale teoremei Taylor-Young: criterii pentru punctele de extrem ale funcţiilor de mai multe variabile (condiții necesare pentru puncte de extrem, condiții suficiente pentru puncte de extrem, condiții suficiente pentru puncte șa)	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
II. Calcul integral **1. Mulţimi neglijabile** 1.1. Mulţimi elementare. Operații cu mulțimi elementare 1.2. Mulţimi de măsură Jordan nulă. Mulţimi neglijabile	Problematizare, demonstraţie, 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. Proprietăţile măsurii Jordan	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
3. Integrala Riemann pe mulţimi mărginite măsurabile Jordan 3.1. Funcții integrabile Riemann pe mulțimi mărginite măsurabile Jordan. Criterii de integrabilitate 3.2. Proprietăţile integralei Riemann pe	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.

mulțimi mărginite măsurabile Jordan. Teorema de medie pentru integrala Riemann 3.3. Integrale cu parametru. Teorema lui Fubini 3.4. Teorema schimbării de variabile		
4. Integrala Riemann generalizată în $\mathbb{R}^p$ 4.1. Funcţii de mai multe variabile integrabile Riemann în sens generalizat 4.2. Proprietăţile integralei Riemann generalizată	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3.
Bibliografie 1. A. L. Sasu, Notițe de curs 2. M. Megan, Bazele Analizei Matematice vol. 3, Editura Eurobit 1998. 3. M. Megan, Bazele Analizei Matematice vol. 1, Editura Eurobit 1996.		
7.2. Seminar/laborator	**Metode de predare/ invățare**	**Observații**
I. Calcul diferenţial **1. Structura algebrică şi topologică a lui $\mathbb{R}^p$** (Structura algebrică a lui $\mathbb{R}^p$, Structura topologică a lui $\mathbb{R}^p$, Structura de convergenţă a lui $\mathbb{R}^p$, Mulţimi compacte)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 2, 3, 6.
2. Limită şi continuitate în $\mathbb{R}^p$ (Limita unei funcţii într-un punct, Operaţii cu funcţii care au limită, Continuitate punctuală, Continuitate globală, Continuitate Gâteaux şi continuitate parţială)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 2, 3, 6.
3. Diferenţiabilitate de ordinul I (Derivabilitate parţială, Diferenţiabilitate Gâteaux, Diferenţiabilitate Fréchet, Conexiuni între conceptele de diferenţiabilitate, Operaţii cu funcţii diferenţiabile Fréchet, Diferenţiabilitate globală)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 4, 6.
4. Teoreme de medie pentru funcţii de mai multe variabile (Teoreme de medie pentru funcţii cu valori reale, Teoreme de medie pentru funcţii cu valori vectoriale, Teorema funcţiilor implicite)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 6.
5. Diferenţiabilitate de ordinul II (Derivabilitate parţială de ordinul II, Diferenţiabilitate de ordinul II, Diferenţiabilitate globală de ordinul II)	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3, 6.

6. Diferenţiabilitate de ordin superior (Concepte de dife-renţiabilitate de ordin superior, Teoreme de tip Taylor, Aplicaţii ale teoremei Taylor-Young: criterii pentru punctele de extrem ale funcţiilor de mai multe variabile)	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenţii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referinţele 1, 3, 6.
II. Calcul integral **1. Mulţimi neglijabile** (Mulţimi elementare, Mulţimi de măsură Jordan nulă, Mulţimi neglijabile)	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenţii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referinţele 1, 3, 6.
2. Măsura Jordan (Măsura exterioară Jordan, Măsura interioară Jordan, Măsura Jordan, Proprietăţile măsurii Jordan)	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenţii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referinţele 1, 3, 6.
3. Integrala Riemann pe mulţimi mărginite măsurabile Jordan (Definiţii echivalente pentru integrala Riemann, Proprietăţile integralei Riemann, Teorema de medie pentru integrala Riemann, Integrale cu parametru, Teorema lui Fubini, Teorema schimbării de variabile)	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenţii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referinţele 1, 3, 5, 6.
4. Integrala Riemann generalizată în $\mathbb{R}^p$ (Funcţii integrabile Riemann în sens generalizat, Proprietăţile integralei generalizate)	Problematizare, demonstraţie, dialog interactiv cu studenţii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referinţele 1, 3, 5, 6.

Bibliografie

1. M. Megan, D. R. Laţcu, M. Neamţu, Analiză Matematică în $\mathbb{R}^p$ prin exerciţii şi probleme, Editura Mirton 2003.
2. M. Megan, B. Sasu, M. Neamţu, A. Crăciunescu, Bazele Analizei Matematice prin exerciţii şi probleme, Editura Helicon 1996.
3. M. Megan, Caiet de studiu pentru Analiza Matematică în $\mathbb{R}^p$, Tipografia Universităţii de Vest din Timişoara.
4. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Calcul diferenţial în **R** prin exerciţii şi probleme, Editura Mirton 2003.
5. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Calcul integral în **R** prin exerciţii şi probleme, Editura Mirton 2003.
6. Notițe de seminar

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

Conţinutul este în concordanţă cu structura cursurilor similare de la alte universităţi şi acoperă aspectele

fundamentale din calculul diferenţial şi integral pentru funcţii de mai multe variabile. Cunoştinţele 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 menţionate.

9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

Pentru realizarea sarcinilor definite la secțiunea de evaluare, nu este permisă utilizarea instrumentelor IAgen *Exemplele cele mai cunoscute de instrumente IAgen includ, dar nu se rezumă la: ChatGPT, Google Gemini, Copilot pentru text sau MidJourney pentru imagini.* A se vedea: Regulamentului privind utilizarea inteligenței artificiale generative în procesul educațional la UVT.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Verificarea cunoştinţelor teoretice şi aplicative	Examen	25%
		Teme	15%
10.5. Seminar/laborator	Verificarea cunoştintelor în rezolvarea de exerciţii şi probleme	Examen	25%
		Teme	15%
		Lucrare de control	20%
10.6. Standard minim de performanță			
Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie. Rezolvarea unor aplicaţii de dificultate medie.			

Data completării
15.09.2026

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
18.09.2026

Director departament
Prof. univ. dr. Bogdan Sasu