



FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Matematică
1.5. Ciclul de studii ¹	Licenta
1.6. Specializarea	Matematica-Informatica

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Ecuatii cu Derivate Partiale			Cod	FSTI.MAI.MI.L.SO.5. 2200.E-5.1
2.2. Titular activități de curs	Prof. dr. Eugen DRAGHICI				
2.3. Titular activități practice	Prof. dr. Eugen DRAGHICI				
2.4. An de studiu ²	3	2.5. Semestrul ³	1	2.6. Tipul de evaluare ⁴	EX
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	F		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	2	-	-	-	4 (6 ore conventionale)
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	28	-	-	-	56 (84 ore conventionale)
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					39
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat ⁹					5
Examinări ¹⁰					5
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})					69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})					125
3.6. Nr ore / ECTS					-
3.7. Număr de credite¹³					5



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Ecuatii Diferentiale, Analiza Matematica
4.2. Competențe	Capacitatea de-a utiliza metodele de analiza in domeniul EDP.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Sala de curs, tabla, videoproiector (facultativ), tehnica de calcul (necesara pentru cazul desfasurarii cursului online)
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Computer sau laptop cu softuri deficate licentiate (pentru cazul desfasurarii cursurilor online)

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	Repartizare credite pe competente ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	1. Studentii vor obtine competente in posibilitatearezolvarii concrete a unor ecuatii provenite din fizica matematica. 2. Abordarea altor capitole de matematici superioare se va face de pe pozitia celui care cunoaste rezultate ce ii permit explicarea acestora.	4
6.2. Competențe transversale	CT1	Se ofera instrumentele pentru posibilitatea aplicarii rezultatelor in practica (de ex. Folosirea calculatorului si a programului Maple).	1

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	1. Ecuatii cu derivate partiale de ordinul I neliniare, metode efective de rezolvare. Algoritmi de rezolvare, programe pe calculator folosite in practica. Justificarea lor teoretica. 2. Reducerea la forma canonica a ecuatiilor diferentiale de ordinul II. 3. Probleme practice de ecuatiile fizicii: ecuatiile coardei vibrante si caldurii si probleme cu conditii d etip Cauchy, de tip Dicrichlet si de tip Neumann. Intelegerea lor si metode practice de rezolvare (cum ar fi metoda separarii variabilelor).
7.2. Obiectivele specifice	Trecerea la problemele generalizate si prezentarea problemelor concret studiate ntr-un cadru mai general.

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1 Ecuatii cu derivate partiale de ordinul II. Forma canonica a ecuatiilor cu derivate partiale de ordinul II cu doua variabile	Prelegere	2
Curs 2 Ecuatia lui Laplace (solutii particulare, solutia fundamentala, potential de simplu si dublu strat).	Prelegere	2
Curs 3 Problemele lui Dirichlet si Neumann pentru ecuatia lui Laplace în domenii marginite	Prelegere	2
Curs 4 Problema mixta Cauchy-Dirichlet pentru ecuatia caldurii. Metoda separarii variabilelor	Prelegere	2
Curs 5 Ecuatia coardei vibrante. Poblema lui Cauchy si problema mixta Cauchy-Dirichlet pentru ecuatia coardei de lungime finita. Metoda schimbarii de variabile si metoda separarii variabilelor.	Prelegere	2



Curs 6 Ecuația lui Poisson pe un interval finit și problema mixtă Cauchy-Dirichlet	Prelegere	2
Curs 7 Câteva noțiuni suplimentare de analiză funcțională (funcții cu suport compact, derivare generalizată). Spațiile Sobolev $W_{1,2}(\Omega)$ și $W^{0,1,2}(\Omega)$	Prelegere	2
Curs 8 Funcționale liniare și biliniare în spații Hilbert. Formele Dirichlet. Puncte de minim ale funcționalelor definite în spații Hilbert. Funcționale convexe și pozitive I.	Prelegere	2
Curs 9 Puncte de minim ale funcționalelor definite în spații Hilbert. Funcționale convexe și pozitiv II. Problemele generalizate Dirichlet și Neumann	Prelegere	2
Curs 10 Ecuații cu derivate parțiale de ordinul II. Forma canonică a ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul II cu două variabile	Prelegere	2
Curs 11 Ecuația lui Laplace (soluții particulare, soluția fundamentală, potențial de simplu și dublu strat).	Prelegere	2
Curs 12 Problemele lui Dirichlet și Neumann pentru ecuația lui Laplace în domenii marginite	Prelegere	2
Curs 13 Problema mixtă Cauchy-Dirichlet pentru ecuația căldurii. Metoda separării variabilelor	Prelegere	2
Curs 14 Ecuația coardei vibrante. Problema lui Cauchy și problema mixtă Cauchy-Dirichlet pentru ecuația coardei de lungime finită. Metoda schimbării de variabile și metoda separării variabilelor.	Prelegere	2
Total ore curs:		28

8.2. Activități practice

8.2.a. Seminar		Metode de predare ²²	Nr. ore
Seminar 1	Sisteme simetrice de ecuatii diferentiale, probleme I.	Exercitii	2
Seminar 2	Sisteme simetrice de ecuatii diferentiale, problem II.	Exercitii	2
Seminar 3	Ecuatii cu derivate partiale de ordinal I liniare si omogene.	Exercitii	2
Seminar 4	Ecuatii cu derivate partiale de ordinal I cvasiliniare.	Exercitii	2
Seminar 5	Ecuatii cu derivate partiale de ordinul I neliniare. Integrala completa.	Exercitii	2
Seminar 6	Ecuatii cu derivate partiale de ordinul I neliniare. Integrala generala, integrale singulare	Exercitii	2
Seminar 7	Problema lui Cauchy pentru ecuatii cu derivate partiale de ordinal I neliniare.	Exercitii	2
Seminar 8	Ecuatii cu derivate partiale de ordinul II. Forme canonice, reducerea la forma canonica.	Exercitii	2
Seminar 9	Ecuatii cu derivate partiale de ordinul II hiperbolice si parabolice rezolvate efectiv (I).	Exercitii	2
Seminar 10	Ecuatii cu derivate partiale de ordinul II hiperbolice si parabolice rezolvate efectiv (II).	Exercitii	2
Seminar 11	Functii armonice.	Exercitii	2
Seminar 12	Metoda separarii variabilelor pentru ecuatii cu derivate partiale de ordinal II.	Exercitii	2
Seminar 13	Probleme Dirichlet si Neumann pentru ecuatii cu derivate partiale de ordinal II .	Exercitii	2
Seminar 14	Propagarea caldurii in fire si problema coardei vibrante. Conditii de tip Cauchy si conditii de tip Dirichlet. Metoda separarii variabilelor.	Exercitii	2
Total ore seminar			28

8.2.b. Laborator		Metode de predare ²³	Nr. ore
Laborator 1			
Laborator 2			
Laborator 3			
Laborator 4			
Laborator 5			
Laborator 6			
Laborator 7			
Laborator 8			
Laborator 9			
Laborator 10			
Laborator 11			
Laborator 12			



Laborator 13			
Laborator 14			
Total ore laborator			



8.2.c. Proiect		Metode de predare ²⁴	Nr. ore
Proiect 1			
Proiect 2			
Proiect 3			
Proiect 4			
Proiect 5			
Proiect 6			
Proiect 7			
Proiect 8			
Proiect 9			
Proiect 10			
Proiect 11			
Proiect 12			
Proiect 13			
Proiect 14			
Total ore proiect			

8.2.d. Alte activități practice		Metode de predare	Nr. ore
Activitatea 1			
Activitatea 2			
Activitatea 3			
Activitatea 4			
Activitatea 5			
Activitatea 6			
Activitatea 7			
Activitatea 8			
Activitatea 9			
Activitatea 10			
Activitatea 11			
Activitatea 12			
Activitatea 13			
Activitatea 14			
Total ore alte activități practice			

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kalik Carol, Ecuatii cu derivate partiale, EDP, Bucuresti, 1980. 2. Teodorescu, N., Olariu, V., Ecuatiile Fizicii Matematice, EDP, Bucuresti, 1975 3. Marin Marin, Ecuatii cu Derivate Partiale, Editura Tehnica, Bucuresti, 1998. 4. Vladimirov, V.S. si colectiv, Culegere de probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice, Ed. Stiintifica si enciclopedica, Bucuresti, 1976. <p>Mentiune: Cartile propuse in bibliografie exista in biblioteca universitatii in mai multe exemplare.</p>
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. DOCUMENTATIA OFICIALA MAPLE, documentatia MATLAB (pentru ecuatii diferentiale si c derivate partiale). 2. J. Rauch, Partial Differential Equations, Springer, Berlin, 1991. 3. Tihonov, A.N., Samarskii, A.A., Ecuatiile Fizicii Matematice, Editura Tehnica, Bucuresti, 1956 4. Olariu, V., Stanasila, T, Ecuatii diferentiale si cu derivate partiale, seria “Culegeri de problem de Matematica si fizica, Ed. Tehnica, Bucuresti. <p>Mentiune: Cartile si articolele propuse in bibliografie exista, partial (titlurile 3,4) la biblioteca ULBS, iar celelalte pot fi puse la dispozitia studentilor de catre titularul cursului (titlul 2) sau gasite pe Internet (titlul 1).</p>

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁵

Se realizeaza prin contacte periodice cu acestia in vederea analizei problemei.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁶	
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁷ :	$P_{1.1} = 10\%$ $N_{1.1} \geq 5$	$P_1 = 70\%$ $N_1 \geq 5$	$P_1 = P_{1.1} + P_{1.2} + P_{1.3} + P_{1.4}$
		Teme de casă:	$P_{1.2} = 0\%$ $N_{1.2} \geq 5\%$		
		Alte activități ²⁸ :	$P_{1.3} = _ \%$ $N_{1.3} \geq 5$		
		Evaluare finală:	$P_{1.4} = 60\%$ $N_{1.4} \geq 5$		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	$P_2 = 30\%$ $N_2 \geq 5$	CPE CEF	
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. • Demonstrație practică 	$P_3 = 0\%$ $N_3 \geq 5$		
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 	$P_4 = 0\%$ $N_4 \geq 5$		
11.5 Standard minim de performanță ²⁹			$N_T = 5$	$P_T = 100\%$	
$N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$					



$$N_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1,1} \times N_{1,1} + P_{1,2} \times N_{1,2} + P_{1,3} \times N_{1,3} + P_{1,4} \times N_{1,4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]$$

Unde: 1 = punctul din oficiu (adăugat la calculul notei finale)

P = Pondere (P_T = Pondera totală);

N = Nota (N_T = Nota finală);

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 2 | 7 | | / | 0 | 9 | | / | 2 | 0 | 2 | 3 | |

Data avizării în Departament: | 2 | 8 | | / | 0 | 9 | | / | 2 | 0 | 2 | 3 | |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. univ. dr. Eugen DRAGHICI	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Alexandru ACU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.d.e.)

⁸ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credite se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²⁴ Studii de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁶ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁷ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁸ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.