

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	Departamentul de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Informatică
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Informatică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Calcul numeric			Cod	FSTI.MAI.INF.L.SA.4.202 0.E-5.8
2.2. Titular activități de curs	Prof. Univ. Dr. Dana Simian				
2.3. Titular activități practice	Conf. Univ. Dr. Laura Stoica				
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	4	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S		

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
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	0	28	0	0	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat ⁹					14
Examinări ¹⁰					4
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					25
3.7. Număr de credite¹³					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	-
4.2. Competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Sală de curs, dotată cu tablă, calculator, videoproiector și software specific Classroom aferent disciplinei, meet (pentru desfasurarea consultatiilor, discutiilor, sau o desfasurare online a cursului in cazul unor conditii speciale)
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) ¹⁶	Sală de laborator, dotată cu tablă, calculatoare, videoproiector și software specific, classroom aferent laboratorului disciplinei, meet (pentru desfasurarea consultatiilor, discutiilor, sau o desfasurare online a laboratorului in cazul unor conditii speciale)

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Cunoașterea metodelor numerice de bază pentru interpolare, integrare numerică, rezolvare de ecuații și sisteme de ecuații, rezolvare de ecuații și sisteme de ecuații diferențiale.	4
	CP2	Alegerea celei mai bune metode din punct de vedere al convergenței și erorilor introduse, în funcție de problema de rezolvat.	
	CP3	Explicarea modului in care erorile care pot apărea în metodele numerice se cumulează și afectează rezultatul obținut. Înțelegerea mecanismelor și rezultatelor din teoria erorilor. Evaluarea erorilor care apar în metodele utilizate.	
	CP4	Implementarea (in MATLAB și alte limbaje de programare) a unor programe complexe care utilizează metodele numerice studiate.	
6.2. Competențe transversale	CT1	Exprimarea unui mod de gândire creativ in structurarea și rezolvarea problemelor.	1
	CT2	Dezvoltarea spiritului de muncă în echipă	
	CT3	Manifestarea disponibilității de a evalua și autoevalua activități practice.	
	CT4	Manifestarea inițiativei și disponibilității de a aborda sarcini variate.	

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

7.1. Obiectivul general	Înșușirea metodelor numerice, a lucrului cu erori și realizarea capacității de rezolvare numerică a diferitelor clase de probleme (interpolare, rezolvarea ecuațiilor operatoriale, rezolvarea ecuațiilor diferențiale, metoda celor mai mici pătrate, etc). Înșușirea unui mod de gândire abstract, care să permită rezolvarea simbolică a unor probleme.
7.2. Obiectivele specifice	Rezolvarea unor probleme complexe care necesită metode de calcul numeric. Implementarea metodelor teoretice învățate folosind un limbaj de programare la alegere (Matlab, C++, C#, Java).

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1. Teoria erorilor. Notiuni generale. Cifre semnificative	Expunerea sistematică a cunoștințelor (deductivă, inductivă și formalizată, expuneri la tablă/ in meet); Conversația frontală; Conversație individuală; Conversația euristică; Problematizare; Studii de caz; Design de proiecte complexe; Modelarea și paralelizare cu fenomene general cunoscute; Învățarea prin descoperire. Discuții și explicații pe proiecte complexe	2
Curs 2. Teoria erorilor. Propagarea erorilor		2
Curs 3. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare și neliniare : metode directe		2
Curs 4. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare și neliniare : metode iterative		2
Curs 5. Metode numerice de rezolvare a ecuațiilor neliniare. F-metode		2
Curs 6. Diferențe finite și diferențe divizate.		2
Curs 7. Interpolarea funcțiilor. Interpolarea polinomială: interpolare Lagrange		2
Curs 8. Interpolarea funcțiilor. Interpolarea polinomială: interpolare Newton, Hermite, Birkhoff		2
Curs 9. Interpolarea funcțiilor. Interpolarea polinomială a funcțiilor de mai multe variabile		2
Curs 10. Derivare numerică.		2
Curs 11. Formule de cuadratură: formule de cuadratură de tip interpolator, formule de tip Newton- Cotes		2
Curs 12. Formule de cuadratură: formule de cuadratură optimale		2
Curs 13. Metoda celor mai mici pătrate		2
Curs 14. Determinarea valorilor proprii. Metode de tip Monte Carlo		2
Total ore curs:		28



8.2. Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴ / 8.2.d. Alte act.practice ²⁵)	Metode de predare	Nr. ore
Lab.1 Calcul cu erori.	Conversația frontală;	2
Lab.2 Probleme practice care necesita metode numerice. Stabilirea echipelor si tematicii proiectelor finale in echipe.	Conversatie individuala; Problematizare;	2
Lab.3 Implementarea diferitelor variante ale metodei Gauss de rezolvare a sistemelor.	Studii de caz; Design de proiecte	2
Lab.4 Implementarea unor metode iterative de rezolvare a sistemelor	complexe; Modelarea gândirii	2
Lab 5. Implementarea unor metode de rezolvare a ecuațiilor: metoda bisecției, metoda coardei, metoda tangentei	algoritmice prin exemplificare și	2
Lab.6 Tabele cu diferențe finite și divizate. Stabilirea temei pentru proiectul practic individual.	paralelizare cu fenomene general cunoscute	2
Lab.7 Variante de implementare a metodei de interpolare Lagrange		2
Lab.8 Implementarea interpolării Hermite si Birkhoff		2
Lab.9 Implementarea unor metode de interpolare a funcțiilor de două variabile, definite pe dreptunghi și triunghi		2
Lab.10 Implementarea de metode de derivare numerica si rezolvare de ecuatii diferentiale		2
Lab.11 Implementarea metodei repetate a trapezului		2
Lab.12 Implementarea unor metode de cubatura		2
Lab.13 Implementarea metodei celor mai mici pătrate pentru aproximarea funcțiilor și rezolvarea sistemelor de ecuații		2
Lab.14 Implementarea de metode de calcul a valorilor proprii		2
Total ore seminar/laborator		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dana Simian , Calcul numeric. Notițe de curs. (disponibile in format electronic pe classroom). 2. Laura Stoica, Calcul numeric. Notițe de laborator. (disponibile in format electronic pe classroom) 3. Ascher, Uri M. and Greif, Chen, A First Course in Numerical Methods, SIAM Computational Science & Engineering, 2011 4. Abdelwahab Kharab, Ronald Guenther An Introduction to Numerical Methods.A MATLAB Approach, Taylor & Francis Ltd, mai 2023
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Hiptmair, Numerical Methods for Computational Science and Engineering, Seminar für Angewandte Mathematik, ETH Zürich 2. M. Ghinea, V. Fireteanu – MATLAB, calcul numeric, grafica, aplicații – Ed. Teora. 2004 3. Jeffrey R. Chasnov - Introduction to Numerical Methods (electronic book) http://www.freebookcentre.net/math-books-download/Introduction-toNumerical-Methods.html

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁶

Metodele de calcul numeric sunt necesare în majoritatea proceselor de modelare-simulare. Coroborarea conținuturilor se realizează prin contacte periodice cu angajatorii în vederea determinării cerințelor acestora referitor la metodele numerice.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁷
11.1a Examen	• Cunoștințe practice și teoretice de calcul numeric	Proiect în echipă	10%	60%	CPE
		Evaluare finală	90%		
11.4c Laborator	• Cunoștințe practice și aplicarea cunoștințelor teoretice de calcul numeric în implementări pentru rezolvarea unor probleme din viața reală	Test pe parcurs: un test scris după săptămâna a opta.	30%	40%	nCPE, CEF
		Teme de casă: Primele 11 laboratoare vor avea teme predate în classroom-ul disciplinei cu perioade de predare	30%		
		Proiect individual	40%		
11.5 Standard minim de performanță ²⁸ : calculul erorilor absolute și relative, propagarea erorilor pentru produs cu un scalar și suma de termeni, regula cifrei pare, principiile de lucru a metodelor studiate, corelarea corectă a unei probleme cu metoda numerică folosită, interpolarea Lagrange, Metoda de rezolvare Gauss, Jacobi și Gauss Siedel, metoda de cuadratura a trapezului					

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 | _ | 5 | _ | / | 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. Dr. Dana Simian	
Responsabil program de studii	Prof. Dr. Dana Simian	
Director Departament	Prof. Dr. Mugur 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 Liniile 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 alocat disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit 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 etc.

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment etc.

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

²⁵ Alte tipuri de activități practice specifice

²⁶ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁷ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁸ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.