

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2022 - 2023

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4. Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	CALCULATOARE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode numerice	Cod	FING.CIE.C.L.FO.2.2 020.C-5.4
2.2. Titular activități de curs	Conf. dr. mat. Adrian Nicolae BRANGA		
2.3. Titular activități practice	Conf. dr. mat. Adrian Nicolae BRANGA, Lect. dr. mat. Alina TOTOI		
2.4. An de studiu ²	1	2.5. Semestrul ³	2
2.6. Tipul de evaluare ⁴			C
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	0	2	0	0	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					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					2
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					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	Analiza matematica, Algebra liniara
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Tablă, videoproiector, platforme on-line
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Calculator, pachete software, platforme on-line

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	5	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii		2
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		0.5
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		1
	CP4	Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații		0.25
	CP5	Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații		0.25
	CP6	Proiectarea sistemelor inteligente		0.25
6.2. Competențe transversale	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0.25
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		0.25
	CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională		0.25

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

7.1. Obiectivul general	Însușirea principalelor concepte și metode ale analizei numerice și dezvoltarea abilităților de a utiliza corect cunoștințele acumulate pentru identificarea și rezolvarea diferitelor probleme din domeniul sistemelor de calcul.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor necesare pentru înțelegerea și utilizarea metodelor fundamentale ale analizei numerice; • Însușirea cunoștințelor necesare pentru elaborarea algoritmilor numerici și implementarea acestora în diverse limbaje de programare; • Aplicarea metodelor numerice la rezolvarea unor probleme complexe din domeniul calculatoare.

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
-------------------------	---------------------------------	---------



Curs 1	Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea I: <ul style="list-style-type: none">- prezentarea problemei de interpolare Lagrange;- diferențe divizate pe puncte simple.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 2	Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none">- forma lui Newton asociată polinomului lui Lagrange;- restul în formula de interpolare a lui Lagrange;- cazuri particulare.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 3	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea I: <ul style="list-style-type: none">- prezentarea problemei de interpolare Hermite;- diferențe divizate pe puncte multiple.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 4	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none">- forma lui Newton asociată polinomului lui Hermite;- restul în formula de interpolare a lui Hermite;- cazuri particulare.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 5	Interpolare prin funcții spline: <ul style="list-style-type: none">- definirea problemei de interpolare spline;- interpolarea spline liniară;- interpolarea spline cubică;- aplicații.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 6	Metode de integrare numerică a funcțiilor – partea I: <ul style="list-style-type: none">- prezentarea problemei de integrare numerică;- gradul de exactitate;- formule de integrare numerică de tip interpolator.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 7	Metode de integrare numerică a funcțiilor – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none">- reprezentarea restului în formulele de integrare numerică;- teorema lui Peano;- cazuri particulare.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 8	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea I: <ul style="list-style-type: none">- metoda lui Gauss;- metoda factorizării LU.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 9	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea a II-a:	Expunere, prelegere,	2



	<ul style="list-style-type: none"> - metoda lui Crout; - metoda lui Doolittle; - metoda lui Cholesky. 	prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	
Curs 10	<p>Metode de derivare numerică a funcțiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formularea problemei de derivare numerică; - gradul de exactitate; - parametrii de control; - formule cu grad maxim de exactitate; - cazuri particulare. 	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 11	<p>Metode iterative pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - norme vectoriale și norme matriceale; - metoda aproximațiilor succesive. 	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 12	<p>Metode iterative pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea a II-a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda lui Jacobi; - metoda lui Gauss-Seidel. 	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 13	<p>Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda lui Euler; - metode de tip Runge-Kutta; - eroarea de trunchiere locală; - ordinul de convergență; - cazuri particulare. 	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 14	<p>Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice neliniare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda bisecției intervalului; - metoda tangentei; - metoda coardei; - metode combinate. 	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Total ore curs:			28

8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare ²²	Nr. ore
Laborator 1	<p>Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinarea polinomialor fundamentale de interpolare Lagrange (algoritm și program); - determinarea polinomului de interpolare Lagrange prin metoda lui Aitken (algoritm și program). 	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 2	<p>Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea a II-a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calculul diferențelor divizate pe puncte simple (algoritm și program); - determinarea polinomului de interpolare sub forma Newton-Lagrange (algoritm și program). 	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 3	<p>Interpolare polinomială de tip Hermite – partea I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinarea polinomialor fundamentale de interpolare Hermite (algoritm și program); 	Demonstrație practică,	2

	- determinarea polinomului de interpolare Hermite prin metoda lui Aitken (algoritm și program).	exercițiu, experiment	
Laborator 4	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea a II-a: - calculul diferențelor divizate pe puncte multiple (algoritm și program); - determinarea polinomului de interpolare sub forma Newton-Hermite (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 5	Interpolare prin funcții spline: - interpolare spline liniară (algoritm și program); - interpolare spline cubică (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 6	Metode de integrare numerică a funcțiilor: - metoda repetată a dreptunghiului (algoritm și program); - metoda repetată a trapezului (algoritm și program); - metoda repetată a lui Simpson (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 7	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea I: - metoda lui Gauss (algoritm și program); - metoda factorizării LU (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 8	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea a II-a: - metoda lui Crout (algoritm și program); - metoda lui Doolittle (algoritm și program); - metoda lui Cholesky (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 9	Metode de derivare numerică a funcțiilor: - metoda obținută din formula lui Taylor (algoritm și program); - metoda cu grad maxim de exactitate (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 10	Metode iterative pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare: - metoda aproximațiilor successive (algoritm și program); - metoda lui Jacobi (algoritm și program); - metoda lui Gauss-Seidel (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 11	Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale: - metoda lui Euler (algoritm și program); - metode de tip Runge-Kutta (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 12	Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice neliniare: - metoda bisecției intervalului (algoritm și program); - metoda tangentei (algoritm și program); - metoda coardei (algoritm și program); - metode combinate (algoritm și program).	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Laborator 13	Verificare (implementarea unei metode numerice în limbajul C++).		2
Laborator 14	Colocviu.		2
Total ore laborator			28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	1. A. N. Branga, <i>Calcul numeric avansat</i> , Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 2014.
	2. A. N. Branga, <i>Metode numerice</i> , Editura Alma Mater, Sibiu, 2013.
	3. R. L. Burden, J. Douglas Faires, <i>Numerical analysis</i> , Brooks/Cole Press, 2011.
	4. Al. Lupaș, <i>Metode numerice</i> , Editura Constant, Sibiu, 2001.
	5. L. Ridgway Scott, <i>Numerical analysis</i> , Princeton University Press, 2011.
	1. Gh. Coman, <i>Analiză numerică</i> , Editura Libris, Cluj-Napoca, 1994.



9.2. Referințe bibliografice suplimentare	2. Al. Lupaș, A. Branga, F. Sofonea, <i>Analiză numerică. Lucrări de laborator. Probleme</i> , Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 1997.
	3. Gh. Marinescu, I. Rizzoli, I. Popescu, C. Ștefan, <i>Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul</i> , Editura Academiei, București, 1987.
	4. T. Sauer, <i>Numerical analysis</i> , Pearson Press, 2012.
	5. J. Stoer, R. Bulirsch, <i>Introduction to numerical analysis</i> , Springer Verlag, 1980.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁵ :	10%	70%	CEF
		Teme de casă:	10%		
		Alte activități ²⁶ :	10%		
		Evaluare finală:	70%		
11.4c Laborator	• 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 		30%	CPE
11.5 Standard minim de performanță ²⁷ Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie și practică, realizarea unor aplicații și programe simple.					

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: 08.09.2022

Data avizării în Departament: 09.09.2022

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	conf. dr. mat. Adrian Nicolae BRANGA	
Responsabil program de studii	conf. dr. ing. Daniel MORARIU	
Director Departament	prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	
Decan	prof. dr. ing. Sever-Gabriel RACZ	

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.)

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 alocate 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)

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

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
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = 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 Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁷ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.