

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Inginerie
Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
Domeniul de studiu	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Studii de licență
Specializarea	Tehnologia Informației

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>METODE NUMERICE</b>			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
390492040612FO11	Obligatoriu	I	2	5
Tipul de evaluare	Categoria formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Colocviu	DF			
Titular activități curs	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA			

### 3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	0	2	0	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total ( $NOAD_{sem}$ )
28	0	28	0	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		20
Tutoriat:		4
Examinări:		9
Total ore alocate studiului individual ( $NOSI_{sem}$ )		69
<b>Total ore pe semestru (<math>NOAD_{sem} + NOSI_{sem}</math>)</b>		<b>125</b>

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	
De competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu tablă, laptop, videoproiector și software adecvat.
De desfășurare a sem/lab/pr	Sală de laborator, dotată corespunzător: rețea de calculatoare, legătură la Internet, soft specializat.

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul tehnologiei informației prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric;</li> <li>- Elaborarea de proiecte în domeniul tehnologiei informației, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului;</li> <li>- Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în domeniul tehnologiei informației.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei;</li> <li>- Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</li> </ul>

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

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

### 8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prezentarea problemei de interpolare Lagrange;</li> <li>- diferențe divizate pe puncte simple.</li> </ul>	2
Curs 2	Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- forma lui Newton asociată polinomului lui Lagrange;</li> <li>- restul în formula de interpolare a lui Lagrange;</li> <li>- cazuri particulare.</li> </ul>	2
Curs 3	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prezentarea problemei de interpolare Hermite;</li> </ul>	2

	- diferențe divizate pe puncte multiple.	
Curs 4	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea a II-a: - forma lui Newton asociată polinomului lui Hermite; - restul în formula de interpolare a lui Hermite; - cazuri particulare.	2
Curs 5	Interpolare prin funcții spline: - definirea problemei de interpolare spline; - interpolarea spline liniară; - interpolarea spline cubică; - aplicații.	2
Curs 6	Metode de integrare numerică a funcțiilor – partea I: - prezentarea problemei de integrare numerică; - gradul de exactitate; - formule de integrare numerică de tip interpolator.	2
Curs 7	Metode de integrare numerică a funcțiilor – partea a II-a: - reprezentarea restului în formulele de integrare numerică; - teorema lui Peano; - cazuri particulare.	2
Curs 8	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea I: - metoda lui Gauss; - metoda factorizării LU.	2
Curs 9	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea a II-a: - metoda lui Crout; - metoda lui Doolittle; - metoda lui Cholesky.	2
Curs 10	Metode de derivare numerică a funcțiilor: - formularea problemei de derivare numerică; - gradul de exactitate; - parametrii de control; - formule cu grad maxim de exactitate; - cazuri particulare.	2
Curs 11	Metode iterative pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea I: - norme vectoriale și norme matriceale; - metoda aproximațiilor succesive.	2
Curs 12	Metode iterative pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea a II-a: - metoda lui Jacobi; - metoda lui Gauss-Seidel.	2
Curs 13	Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale: - metoda lui Euler; - metode de tip Runge-Kutta; - eroarea de trunchiere locală; - ordinul de convergență; - cazuri particulare.	2

Curs 14	Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice neliniare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda biseecției intervalului;</li> <li>- metoda tangentei;</li> <li>- metoda coardei;</li> <li>- metode combinate.</li> </ul>	2
<b>Total ore curs:</b>		28
<b>Seminar</b>		Nr. ore
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
Sem 4		
Sem 5		
Sem 6		
Sem 7		
Sem 8		
Sem 9		
Sem 10		
Sem 11		
Sem 12		
Sem 13		
Sem 14		
<b>Total ore seminar:</b>		
<b>Laborator</b>		Nr. ore
Lab 1	Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinarea polinomelor fundamentale de interpolare Lagrange (algoritm și program);</li> <li>- determinarea polinomului de interpolare Lagrange prin metoda lui Aitken (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 2	Interpolare polinomială de tip Lagrange – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculul diferențelor divizate pe puncte simple (algoritm și program);</li> <li>- determinarea polinomului de interpolare sub forma Newton-Lagrange (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 3	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinarea polinomelor fundamentale de interpolare Hermite (algoritm și program);</li> <li>- determinarea polinomului de interpolare Hermite prin metoda lui Aitken (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 4	Interpolare polinomială de tip Hermite – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculul diferențelor divizate pe puncte multiple (algoritm și program);</li> <li>- determinarea polinomului de interpolare sub forma Newton-Hermite (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 5	Interpolare prin funcții spline: <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpolare spline liniară (algoritm și program);</li> <li>- interpolare spline cubică (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 6	Verificare (implementarea unei metode numerice în limbajul C++).	2
Lab 7	Metode de integrare numerică a funcțiilor:	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda repetată a dreptunghiului (algoritm și program);</li> <li>- metoda repetată a trapezului (algoritm și program);</li> <li>- metoda repetată a lui Simpson (algoritm și program).</li> </ul>	
Lab 8	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda lui Gauss (algoritm și program);</li> <li>- metoda factorizării LU (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 9	Metode directe pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare – partea a II-a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda lui Crout (algoritm și program);</li> <li>- metoda lui Doolittle (algoritm și program);</li> <li>- metoda lui Cholesky (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 10	Metode de derivare numerică a funcțiilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda obținută din formula lui Taylor (algoritm și program);</li> <li>- metoda cu grad maxim de exactitate (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 11	Metode iterative pentru rezolvarea numerică a sistemelor algebrice liniare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda aproximațiilor successive (algoritm și program);</li> <li>- metoda lui Jacobi (algoritm și program);</li> <li>- metoda lui Gauss-Seidel (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 12	Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda lui Euler (algoritm și program);</li> <li>- metode de tip Runge-Kutta (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 13	Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice neliniare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda bisecției intervalului (algoritm și program);</li> <li>- metoda tangentei (algoritm și program);</li> <li>- metoda coardei (algoritm și program);</li> <li>- metode combinate (algoritm și program).</li> </ul>	2
Lab 14	Colocviu.	2
<b>Total ore laborator</b>		<b>28</b>
<b>Proiect</b>		Nr. ore
Pr 1		
Pr 2		
Pr 3		
Pr 4		
Pr 5		
Pr 6		
Pr 7		
Pr 8		
Pr 9		
Pr10		
Pr 11		
Pr 12		
Pr 13		
Pr 14		
<b>Total ore proiect:</b>		

### Metode de predare

Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbaterile, demonstrația, explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea.	Limba de predare	Română
---	------------------	--------

### Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	A. N. Branga, <i>Calcul numeric avansat</i> , Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 2014.
	A. N. Branga, <i>Metode numerice</i> , Editura Alma Mater, Sibiu, 2013.
	R. L. Burden, J. Douglas Faires, <i>Numerical analysis</i> , Brooks/Cole Press, 2011.
	Al. Lupaș, <i>Metode numerice</i> , Editura Constant, Sibiu, 2001.
Referințe bibliografice suplimentare	L. Ridgway Scott, <i>Numerical analysis</i> , Princeton University Press, 2011.
	Gh. Coman, <i>Analiză numerică</i> , Editura Libris, Cluj-Napoca, 1994.
	Al. Lupaș, A. Branga, F. Sofonea, <i>Analiză numerică. Lucrări de laborator. Probleme</i> , Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 1997.
	Gh. Marinescu, I. Rizzoli, I. Popescu, C. Ștefan, <i>Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul</i> , Editura Academiei, București, 1987.
	T. Sauer, <i>Numerical analysis</i> , Pearson Press, 2012.
J. Stoer, R. Bulirsch, <i>Introduction to numerical analysis</i> , Springer Verlag, 1980.	

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absolvenții pot utiliza cunoștințele și competențele dobândite atât pentru cercetarea fundamentală cât și la rezolvarea unor probleme complexe din economie, știință și inginerie, în cadrul unor echipe multidisciplinare.</li> <li>- Conținutul disciplinei este în concordanță cu programele analitice din alte centre universitare din țară și din străinătate.</li> <li>- Pentru o mai bună adaptare a conținutului disciplinei la cerințele pieței muncii se impun întâlniri și discuții frecvente cu reprezentanți ai angajatorilor și ai mediului de afaceri.</li> </ul>
---

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
Curs	- Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - Coerența logică; - Gradul de asimilare a limbajului de specialitate.	Evaluare finală orală (bilete): - expunerea liberă a studentului; - conversația de evaluare; - chestionare orală.	40%	CEF
	- Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	Evaluare scrisă (în timpul semestrului); referat.	10%	CPE
		Participarea activă la cursuri.	10%	nCPE

Seminar				
Laborator	- Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - Capacitatea de aplicare în practică;	Lucrări de laborator curente: elaborarea algoritmilor numerici și implementarea acestora în limbajul C++;	10%	CPE
		Evaluare finală pe calculator (bilete).	20%	CEF
	- Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	Participare activă la activitățile de laborator.	10%	CPE
Proiect				
Standard minim de performanță				
Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie și practică, realizarea unor aplicații simple.				

(\* CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 25.09.2017

Data avizării în Departament: .....

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director de departament	Prof. univ. dr. ing. Daniel VOLOVICI	