

FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotică
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	INGINERIE MECANICĂ
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	INGINERIE MECANICĂ

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	METODE NUMERICE				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Ilie MUSCĂ				
Titularul activităților aplicative	Conf. dr. ing. Sergiu SPÎNU				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DF
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	45
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12
II d) Tutoriat	
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	67
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	● Nu este cazul
Competențe	● Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	● Expunere orală, cu creta pe tablă, prezentarea este orientată către înțelegerea explicațiilor și fixarea cunoștințelor într-un mod interactiv ● Fixarea cunoștințelor prin: formularea de întrebări la care studenții sunt stimulați să dea răspunsuri; sistematizarea noțiunilor prin scriere/reprezentări grafice	
Desfășurare aplicații	Seminar	●
	Laborator	● Studenții lucrează fiecare pe câte o stație de lucru, în rețea, prin intermediul căruia pot accesa resursele de calcul și salva, pentru o accesare ulterioară, exercițiile dezvoltate ● După oferirea și explicarea tematicii abordate în cadrul respectivului laborator, fiecare student lucrează individual, fiind monitorizat de către titularul de aplicație
	Proiect	●

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1 Identificarea, definirea, utilizarea noțiunilor din științele fundamentale specifice domeniului ingineriei. CP2 Utilizarea principiilor și instrumentelor grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor mecanice.
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea unor metode de bază și algoritmi de calcul numeric cu aplicații în inginerie • Dezvoltarea abilităților de a aplica corect cunoștințele acumulate pentru rezolvarea diferitelor clase de probleme • Formarea deprinderilor de modelare matematică a unor procese de natură tehnico-inginerescă, cu utilizarea cunoștințelor însușite din domenii diverse ale matematicii • Formarea capacității de a interpreta rezultatele unui demers numeric
-----------------------------------	--

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. NOȚIUNI DE TEORIA ERORILOR	2	Prelegerea participativă, dezbateră, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	
1.1 Prezentare generală 1.2 Surse de erori 1.3 Eroare absolută. Eroare relativă 1.4 Propagarea erorilor prin operații aritmetice și funcții 1.5 Exemple			
2. REPREZENTAREA ALGORITMILOR	2		
2.1 Definiție. Proprietăți 2.2 Etape în rezolvarea unei probleme cu ajutorul calculatorului 2.3 Reprezentarea algoritmilor cu scheme logice 2.4 Reprezentarea algoritmilor prin pseudocod 2.4.1 Structuri de control secvențiale 2.4.3 Structuri de decizie 2.4.4 Structuri repetitive: cu contorizare, cu test inițial, cu test final			
3. METODE NUMERICE PENTRU REZOLVAREA ECUAȚIILOR CU O VARIABILĂ REALĂ	4		
3.1 Introducere 3.2 Separarea rădăcinilor 3.3 Metoda biseecției (înjumătățirea intervalului) 3.4 Metoda coardei (secantei) 3.5 Metoda tangentei (Newton – Raphson) 3.6 Metoda mixtă. Optimizare			
4. REZOLVAREA NUMERICĂ A SISTEMELOR DE ECUAȚII LINIARE	4		
4.1 Introducere. Metode directe. Metode iterative. Metoda directă de eliminare a lui Gauss: clasică, cu pivotare parțială, cu pivotare completă			
4.2 Metode iterative. Prezentare generală. Metoda lui Jacobi. Metoda Gauss – Seidel. Metoda suprarelaxărilor succesive	2		
5. APROXIMAREA NUMERICĂ A FUNCȚIILOR REALE	2		
5.1 Introducere. Clase de funcții de aproximare. Criterii de aproximare			
5.2 Aproximare prin interpolare polinomială 5.2.1 Unicitatea polinomului de interpolare 5.2.2 Polinomul Lagrange de interpolare	2		

5.2.3 Polinomul Newton cu diferențe finite progresive			
5.2.4 Polinomul Newton cu diferențe finite regresive			
5.2.5 Polinomul Newton cu diferențe divizate			
5.2.6 Interpolare spline			
5.3 Aproximare prin regresie	4		
5.3.1 Introducere. Metoda celor mai mici pătrate			
5.3.2 Regresia liniară			
5.3.3 Regresia parabolică			
5.3.4 Regresia polinomială			
5.3.5 Regresia hiperbolică			
5.3.6 Regresia exponențială			
5.3.7 Regresia geometrică			
5.3.8 Regresia trigonometrică			
5.3.9 Regresia multiplă			
6. DERIVAREA NUMERICĂ	2		
6.1 Derivarea cu ajutorul dezvoltărilor în serie Taylor			
6.2 Derivarea folosind interpolarea			
7. INTEGRAREA NUMERICĂ	2		
7.1 Metoda dreptunghiului			
7.2 Metoda trapezului			
7.3 Metoda lui Richardson			
7.4 Metoda lui Simpson			
8. PRELUCRAREA DATELOR EXPERIMENTALE	2		
8.1 Prelucrarea șirurilor simple de date. Utilizarea testelor statistice			
8.2 Funcții Mathcad pentru calcule statistice			
8.3 Prelucrarea șirurilor multidimensionale			

Bibliografie

1. Bouchaib Radi, Abdelkhalak El Hami, Advanced Numerical Methods with Matlab, Wiley, 2018.
2. Ramin S. Esfandiari, Numerical Methods for Engineers and Scientists Using MATLAB, CRC Press, 2017.
3. Muscă, I., Spînu, S. – Metode numerice. Îndrumar de laborator, USV, 2021.
4. Muscă, I., Spînu, S. – Metode numerice și programare. Aplicații în MathCAD și C, Ediția a II-a, format electronic, Editura Universității Suceava, 2005.
5. Mladin, E., C., ș.a – Metode numerice - Aplicații, Matrix Rom, București, 2006
6. Stamatescu, G., ș.a – Metode numerice – Culegere de probleme, Matrix Rom, București, 2006
7. Cira, O. – Aplicații, probleme și exerciții rezolvate cu Mathcad - ul, Matrix Rom, București, 2010
8. Sandeep Nagar, Introduction to MATLAB for Engineers and Scientists, Apress, ISBN-13 (electronic): 978-1-4842-3189-0, 2017.

Bibliografie minimală

1. Muscă, I., Spînu, S. – Metode numerice. Îndrumar de laborator, USV, 2021
2. Muscă, I., Spînu, S. – Metode numerice și programare. Aplicații în MathCAD și C, Ediția a II-a, format electronic, Editura Universității Suceava, 2005.
3. Stamatescu, G., ș.a – Metode numerice – Culegere de probleme, Matrix Rom, București, 2006
4. Cira, O. – Aplicații, probleme și exerciții rezolvate cu Mathcad - ul, Matrix Rom, București, 2010

Aplicații (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. MathCAD – interfața utilizator	2	Exercitiu,	
2. Formula generală a erorii	2	demonstratia,	
3. Studiul erorii la dezvoltarea în serii	2	exemplificarea	
4. Metoda bipartiției	2		
5. Metoda secantei	2		
6. Metoda Newton-Raphson	2		
7. Rezolvarea directă a sistemelor liniare. Metoda Gauss	2		
8. Rezolvarea directă a sistemelor liniare. Metoda descompunerii	2		
9. Rezolvarea iterativă a sistemelor liniare. Metoda Jacobi și metoda Gauss-Seidel	2		
10. Rezolvarea iterativă a sistemelor liniare. Metoda relaxării	2		
11. Rezolvarea sistemelor neliniare	2		
12. Calculul integralelor	2		
13. Interpolare	2		

14. Metoda diferențelor finite	2		
--------------------------------	---	--	--

Bibliografie

1. Muscă, I., Spînu, S. – *Metode numerice. Îndrumar de laborator*, USV, 2021
2. Muscă, I., Spînu, S. – *Metode numerice și programare. Aplicații în MathCAD și C*, Ediția a II-a, format electronic, Editura Universității Suceava, 2005.
3. Stamatescu, G., ș.a – *Metode numerice – Culegere de probleme*, Matrix Rom, București, 2006
4. Cira, O. – *Aplicații, probleme și exerciții rezolvate cu Mathcad - ul*, Matrix Rom, București, 2010

Bibliografie minimală

1. Muscă, I., Spînu, S. – *Metode numerice. Îndrumar de laborator*, USV, 2021
2. Muscă, I., Spînu, S. – *Metode numerice și programare. Aplicații în MathCAD și C*, Ediția a II-a, format electronic, Editura Universității Suceava, 2005.

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

- conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu de la alte universități din țară sau străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participarea activă în timpul cursurilor, aspecte atitudinale: conștiinciozitate, interes pentru studiul individual	Evaluare continuă	20
	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor, coerența logică, gradul de asimilare al limbajului de specialitate	Evaluare prin probă finală scrisă	40
Seminar			
Laborator	Participarea activă din timpul laboratoarelor. Se urmărește: capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; aspect atitudinal: conștiinciozitate, interes pentru studiul individual	Evaluarea continuă a lucrărilor practice și a susținerii referatelor de laborator, test de laborator	40
Proiect			
Standard minim de performanță			
• Cunoașterea elementelor fundamentale din teoria Metodelor numerice, rezolvarea unor aplicații simple			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
16.09.2022	Prof. univ.dr. ing. Ilie MUSCĂ	Conf. dr. ing. Sergiu SPÎNU

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2022	Conf.dr.ing. Delia-Aurora CERLINCA

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
23.09.2022	Prof.dr.ing. Ilie MUSCĂ