

**FIȘA DISCIPLINEI**  
Anul universitar 2024-2025

Decan,  
.conf.dr.ing. Gelu IANUȘ..

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică și Autovehicule rutiere
1.4 Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență, zi
1.6 Programul de studii	Mecatronica

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	<b>Metode numerice 1</b> Numerical Methods 1						
2.1.2. Codul disciplinei	<b>MTC.207.DI.DF</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr. Panțiruc Marian - Dumitru						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Conf.dr. Panțiruc Marian - Dumitru						
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	2	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	2	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	C	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DIDF

**3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									8
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									4
Tutoriat <sup>8</sup>									4
Examinări <sup>9</sup>									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>	33								
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>	75								
3.9 Numărul de credite	3								

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

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	● -
4.2 de competențe	●

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

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	● Sală dotată cu tablă și videoproiector
---	--

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

<sup>5</sup> DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

<sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

<sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

<sup>8</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>9</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

<sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>13</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului <sup>14</sup>	Sală dotată cu tablă și computere pe care se afla instalat ● programul Matlab
--	--

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea competențelor specifice proiectării asistate de calculator prin dezvoltarea abilităților de modelare, analiză, simulare și optimizare a sistemelor inginerești utilizând metode numerice.</li> <li>Familiarizarea studenților cu utilizarea eficientă a mediilor de programare numerică, precum MATLAB, în vederea aplicării algoritmilor de rezolvare a problemelor inginerești.</li> <li>Pregătirea pentru integrarea metodelor matematice computaționale în proiectarea, evaluarea și optimizarea componentelor și sistemelor mecanice.</li> </ul>
6.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înșușirea metodelor de rezolvare numerică a sistemelor de ecuații liniare și neliniare, cu accent pe algoritmi Gauss, Cholesky, Householder și Newton-Raphson.</li> <li>Exersarea utilizării MATLAB pentru modelarea și rezolvarea problemelor inginerești, inclusiv interpolare, integrare numerică și ecuații diferențiale.</li> <li>Aplicarea algoritmilor de aproximare, regresie și determinare a valorilor proprii în analiza numerică.</li> <li>Elaborarea de soluții informatice pentru simularea comportamentului componentelor mecanice utilizând metode numerice fiabile.</li> </ul>

## 7. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoaște principiile metodelor numerice aplicabile în analiza și proiectarea sistemelor inginerești.</li> <li>Înțelege modul de implementare a algoritmilor numerici pentru ecuații liniare și neliniare, interpolare și integrare.</li> <li>Este familiarizat cu funcționalitățile de bază și avansate ale mediului MATLAB pentru aplicații inginerești.</li> <li>Cunoaște conceptele de eroare numerică, convergență și stabilitate asociate metodelor utilizate.</li> </ul>
<b>Aptitudini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplică metode numerice pentru rezolvarea de probleme inginerești cu ajutorul MATLAB.</li> <li>Creează, rulează și optimizează scripturi MATLAB pentru modelarea comportamentului numeric al sistemelor tehnice.</li> <li>Interpretează rezultatele numerice obținute și validează soluțiile algoritmice în contexte inginerești concrete.</li> <li>Utilizează tehnici de interpolare, integrare și rezolvare a ecuațiilor diferențiale pentru a analiza și optimiza sisteme reale.</li> </ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manifesta autonomie în rezolvarea problemelor de calcul numeric și în implementarea soluțiilor software.</li> <li>Își asumă responsabilitatea alegerii metodelor numerice adecvate și a interpretării corecte a rezultatelor obținute.</li> <li>Este capabil să dezvolte soluții inginerești informatice, documentate și reproductibile, în conformitate cu cerințele tehnice.</li> <li>Evaluează critic soluțiile algoritmice și propune optimizări pentru creșterea eficienței și acurateței calculelor.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>15</sup>	Metode de predare <sup>16</sup>	Observații
Elemente de teoria erorilor și aritmetică în virgulă flotantă	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	
Sisteme de ecuații liniare. matrici Frobenius și rezolvarea sistemelor prin metoda lui Gauss		
Sisteme cu matricea simetrică și pozitiv definită; metoda Cholesky		
Sisteme (oarecare) de ecuații liniare. matrici ortogonale, metoda Householder		
Norme de matrici. Metode iterative de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare		
Metode iterative de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare. Metode de relaxare		
Metoda gradientilor conjugați. Metoda celor mai mici pătrate		
Sisteme de ecuații neliniare. Metoda aproximațiilor succesive		
Ecuații și sisteme de ecuații neliniare. Metoda Newton-Raphson		

<sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

<sup>15</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>16</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

Vectori și valori proprii. Interpolarea funcțiilor. Polinomul de interpolare Lagrange		
Interpolarea funcțiilor. Interpolare prin funcții spline		
Integrarea numerică		
Rezolvarea numerică a problemei Cauchy pentru ecuații diferențiale - metodele unipas		
Rezolvarea numerică a problemei Cauchy pentru ecuații diferențiale - metodele multipas		
Bibliografie curs: 1. SCHEIBER E., LUPU M., 2003, Rezolvarea asistată de calculator a problemelor de matematică, Ed. Matrix-Rom, București. 2. STEWART G.W., 1998, Afternotes goes to graduate school: lectures on advanced numerical analysis. SIAM 3. MIROIU M., 2011, Modelarea matematică prin MATLAB, <a href="http://www.edumanager.ro/community/documente/modelare_matematica_prin_matlab.pdf">http://www.edumanager.ro/community/documente/modelare_matematica_prin_matlab.pdf</a> 4. Strugariu R., Panțiruc M, Analiză numerică - Teorie și algoritmi MATLAB		
8.2a Seminar	Metode de predare <sup>17</sup>	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>18</sup>	Observații
Prezentarea pe scurt a programului MATLAB; rezolvarea unor probleme cu caracter introductiv		
Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare prin metoda lui Gauss		
Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare cu matricea sistemului simetrică și pozitiv definită prin metoda lui Cholesky		
Metoda Householder de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare	Prelegere clasică.	
Metode iterative de rezolvare a sistemelor de ecuații metoda lui Jacobi și metoda Gauss - Seidel	Discuții. Lucrare practică	
Metode de relaxare a sistemelor de ecuații metoda relaxării simple și metoda suprarelaxării		
Metoda gradientilor conjugați și metoda celor mai mici pătrate - dreapta de regresie.		
Examen parțial - metode de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare	Lucrare scrisă	
Sisteme de ecuații neliniare - metoda aproximațiilor succesive și metoda Newton - Rhapsod		
Determinarea valorilor proprii pentru matrici simetrice; Polinomul de interpolare Lagrange	Prelegere clasică.	
Interpolarea prin funcții spline cubice	Discuții. Lucrare practică	
Integrare numerică pentru integrale simple și duble: formula trapezelor și formula lui Simpson		
Rezolvarea numerică a problemei Cauchy		
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. SCHEIBER E., LUPU M., 2003, Rezolvarea asistată de calculator a problemelor de matematică, Ed. Matrix-Rom, București. 2. STEWART G.W., 1998, Afternotes goes to graduate school: lectures on advanced numerical analysis. SIAM 3. MIROIU M., 2011, Modelarea matematică prin MATLAB, <a href="http://www.edumanager.ro/community/documente/modelare_matematica_prin_matlab.pdf">http://www.edumanager.ro/community/documente/modelare_matematica_prin_matlab.pdf</a> 4. Strugariu R., Panțiruc M, Analiză numerică - Teorie și algoritmi MATLAB		

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>20</sup>

- Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Producție materiale cu diferite forme de utilizare, Metrologie, Producție instrumentație specifică de măsurare și caracterizare

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

<sup>17</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>18</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>19</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>20</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

10.4a Examen / Colocviu	● Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>21</sup> :	25%	50% (minim 5)
		Teme de casă:	25%	
		Alte activități <sup>22</sup> :	%	
		Evaluare finală:	50% (minim 5)	
10.4b Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c 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"> <li>● Chestionar scris</li> <li>● Răspuns oral</li> <li>● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)</li> <li>● Demonstrație practică</li> </ul>		50% (minim 5)
10.4d Proiect	● Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>● Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță <sup>23</sup> Explicarea pasilor dintr-un algoritm din punct de vedere matematic. Traducerea în limbaj MATLAB a unor formule matematice; Realizarea unor teme (de complexitate redusă)				

Data completării,

03.09.2024

Semnătura titularului de curs,

Conf. dr. Panțiruc Marian

Semnătura titularului de aplicații,

Conf. dr. Panțiruc Marian.

Data avizării în departament,

12.09.2024

Director departament,

<sup>21</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>22</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>23</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.