

**FIȘA DISCIPLINEI**  
Anul universitar 2021-2022

Decan,  
Conf. univ. dr. ing. Iulian IONIȚĂ

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința Și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Știința Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6 Programul de studii	Echipe pentru Procese Industriale

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Metode Numerice/2.EPI.08.DF</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Sef Lucr. dr. ing. Vasile Manole						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Sef Lucr. dr. ing. Vasile Manole						
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	2	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	4	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DF

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									12
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									14
Tutoriat <sup>8</sup>									
Examinări <sup>9</sup>									6
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>	44								
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>	100								
3.9 Numărul de credite	4								

**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>	• Tablă, Videoprojector, on-line
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului <sup>14</sup>	• Rețea de calculatoare, on-line

**6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>**

		Număr de credite alocate disciplinei <sup>16</sup> :	<b>4</b>	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>
Competențe profesionale	CP1			
	CP2			
	CP3			
	CP4	Capacitatea de a evalua și soluționa optim diverse probleme identificate în exploatarea echipamentelor pentru procese industriale specifice, prin aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor experimentale de laborator, semiindustriale și industriale proprii.		2
	CP5	Capacitatea de a desfășura activități de management și marketing în domeniul proiectării și asimilării echipamentelor noi destinate proceselor industriale.		2
	CP6			
	CPS1			
CPS2				
Competențe transversale	CT1			
	CT2			
	CT3			
	CTS			

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Capacitatea de selecție, analiză, sinteză și utilizare adecvată a cunoștințelor specifice în scopul formulării de argumente științifice coerente, demersuri practice eficiente, decizii și soluții concrete în domeniul ingineriei mecanice.
7.2 Obiective specifice	Ghidarea studenților în alegerea unor algoritmi performanți, existenți în diverse biblioteci de programe de firmă, algoritmi care se pretează cel mai bine la problemele pe care aceștia doresc să le rezolve cât mai corect și precis posibil. Utilizarea cunoștințelor de bază (concepte, teorii, metode) pentru explicarea și interpretarea fenomenelor fizice, chimice și tehnologice specifice ingineriei mecanice. Prezentarea principalelor metode numerice utilizate în domeniul științific și utilizarea lor în scrierea de programe pentru situații speciale ce pot apărea în timpul unei cercetări sau proiectări.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
Cap. 1. <i>Metode de rezolvare a ecuațiilor algebrice</i> 1.1. Metoda căutării incrementale 1.2. Metoda biseecției 1.3. Metoda Newton – Raphson 1.4. Alte metode		4 ore
Cap. 2. <i>Metode de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice</i> 2.1. Metoda de eliminare Gauss 2.2. Metoda Gauss-Jordan 2.3. Metoda matricei inverse 2.4. Metoda SOR		4 ore
Cap. 3. <i>Metode de optimizare pentru rezolvarea modelelor matematice</i> 3.1. Clasificarea problemelor de optimizare 3.2. Probleme de optimizare cu restricții lineare 3.3. Probleme de optimizare cu restricții nelineare 3.4. Aspecte practice privind rezolvarea problemelor de optimizare 3.5. Metoda SIMPLEX 3.6. Rezolvarea asistată de calculator a problemelor de optimizare cu restricții lineare 3.7. Programarea pătratică		4 ore
Cap. 4. <i>Fitarea unei linii drepte prin metoda celor mai mici pătrate</i> 4.1. Relațiile lineare dintre două variabile 4.2. Precizia regresiei estimate		4 ore
Cap. 5. <i>Examinare ecuației de regresie</i> 5.1. Neconcordanța și eroarea pură 5.2. Corelația dintre X și Y 5.3. Regresia inversă. Cazul liniei drepte 5.4. Precizia regresiei estimate	Expunere, Prelegere on-site/online	4 ore
Cap. 6. <i>Analiza dispersională</i> 6.1. Analiza dispersională cu un singur factor de variație și măsurători independente 6.2. Analiza dispersională cu doi factori de variație și măsurători independente 6.3. Analiza dispersională cu un singur factor de variație și măsurători repetate 6.4. Analiza dispersională cu doi factori de variație și măsurători repetate 6.5. Analiza dispersională cu doi factori de variație și măsurători parțial repetate 6.7. Abordarea matriceală a regresiei lineare 6.8. Analiza varianței în termeni matriceali 6.9. Varianțele și covarianțele mărimilor $b_0$ și $b_1$ obținute prin calcul matriceal 6.10. Varianța lui $\hat{Y}$ folosind reprezentarea matriceală 6.11. Cazul regresiei generale 6.12. Metoda celor mai mici pătrate în absența oricărei ipoteze privind distribuția erorilor 6.13. Metoda celor mai mici pătrate cu ipoteze privind distribuția erorilor 6.14. Principiul "Extra sumei pătratelor" 6.15. Teste F parțiale și teste F secvențiale 6.16. Testarea unei ipoteze lineare generale în situații regresional		4 ore

Cap.7. <i>Integrare și derivare numerică</i> 7.1. Integrare prin metoda trapezului 7.2. Integrarea prin metoda Romberg 7.3. Integrarea prin regula lui Simpson 7.4. Integrarea cu metoda Gauss		4 ore
--	--	-------

Bibliografie curs:

1. **Boris Constantin** – Analiză Numerică. Concepte de bază privind aritmetica unui calculator. Rezolvarea ecuațiilor algebrice. Metode de optimizare pentru rezolvarea modelelor matematice. Fitarea unei linii drepte prin metoda celor mai mici pătrate. Integrare și derivare numerică. Statistică inferențială. Teste neparametrice. Volumul 1, Tehnopress, Iași, 2007, ISBN 978-973-702-485-5, 759 pagini (39-40 rânduri / pagină).

**Abramowitz M., and I.A.Stegun** Handbook of Mathematical Functions, Dover, New York, 1964.

2. **Alefeld G., Herzberger J.** Introduction to interval computation, Academic Press, New York, NY, 1983.

3. **Alefeld G., Mayer G.** Interval analysis : theory and applications., J. Comput. Appl. Math. ,121 (2000), 421-464.

4. **Borrelli R., Coleman C.** Differential Equations : A modeling approach, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1987.

5. **Boris Constantin**, Certificat de autor al bibliotecii de programe FIZMAT, ICCI București, 1986.

6. **Boris Constantin**, Metode Numerice și Implementarea lor pe Calculator; Principiile calculului numeric, Rezolvarea ecuațiilor algebrice, Sisteme de ecuații neliniare, TEHNOPRESS Iași 2005, vol.1, ISBN 973-702-154-1.

7. **Boris Constantin**, Metode Numerice și Implementarea lor pe Calculator; Concepte de bază în estimarea erorilor, Integrare și derivare numerică, Integrare adaptivă, TEHNOPRESS Iași 2005, vol.2, ISBN 973-702-241-6.

8. **Davis P.J., P.Rabinowitz**, Methods of Numerical Integration, Academic Press, Orlando, Florida, second edition, 1984.

9. **Forsythe G.E., M. Malcolm, C.B. Moler**, Computer methods for mathematical computations., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.Y., 1977

10. **Kincaid D., W. Cheney**, Numerical Analysis Mathematics of Scientific Computing, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 1999.

11. **Press W.H., B.P. Flannery, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling**, Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, New York, 1988.

12. **Rump S.M.** Fast and parallel interval arithmetic. BIT, 39:3 (1999), pp. 534-554.

13. **Petruș Octavian** FORTRAN 90/95. Limbaj și tehnici de programare., Universitatea "Gh.Asachi", Iași, 2001.

14. **Ștefan M., Dumitru M., Ioniță I., Bădărău Ghe., Boris Constantin**, Metode numerice și implementarea lor pe calculator. Metode de rezolvare numerică a ecuațiilor neliniare și transcendente., Tehnopress, Iași, 2004.

15. **Ștefan M., Ioniță I., Boris Constantin, Manole V., Gălușcă G., Bădărău Ghe.**, Eroare, compensare și aproximare în experimentul științific., Tehnopress, Iași, 2005.

16. **Timoshenko S.** Theory of elastic stability, McGraw Hill, New York, 1961.

8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Observații
1. Cunoașterea lucrărilor, a laboratorului și instrucțiuni de protecția muncii.	Exerciții on-site/online	2 ore
2. Exemple de utilizare a metodei căutării incrementale		2 ore
3. Exemple de utilizare a metodei biseecției		2 ore
4. Metoda Newton-Raphson		2 ore
5. Metoda SIMPLEX		2 ore
6. Fitarea unei linii drepte prin metoda celor mai mici pătrate		2 ore
7. Integrare prin metoda trapezului		2 ore
8. Integrarea prin metoda Romberg		2 ore
9. Integrarea prin regula lui Simpson		2 ore
10. Integrarea cu metoda Gauss		2 ore
11. Cazul regresiei cu două variabile predictor		2 ore
12. Teste neparametrice		2 ore
13. Compararea a două eșantioane independente		2 ore
14. Testele neparametrice de corelație		2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Observații

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):

**Boris Constantin**, Lucrări de laborator pentru cursul de Analiză Numerică, Tehnopress, Iași, 2010, ISBN 978-973-702-731-3

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

Metodele numerice stau la baza oricărui tip de activitate științifică și practică deoarece fără utilizarea lor nu am fi capabili să alegem softwerul care să se preteze (din punct de vedere al preciziei, vitezei de calcul și complexității modelului matematic) cel mai bine la problema pe care dorim să o rezolvăm. Deasemenea ele ne permit să și scriem algoritmi care la un moment dat pot fi inaccesibili.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>24</sup> :	-
		Teme de casă:	-
		Alte activități <sup>25</sup> :	-
		Evaluare finală: <b>examen</b> 1.Subiect cu întrebări deschise; sarcini: răspuns întrebări deschise; condiții de lucru: oral; pondere 50 %; 2.Subiect cu întrebări deschise; sarcini: răspuns întrebări deschise; condiții de lucru: oral; pondere 50 %;	100 % (minimum 5)
10.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor</li> </ul>		-
10.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Răspuns oral onsite/online</li> </ul>	30% (minimum 5)
10.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>		-
10.5 Standard minim de performanță <sup>26</sup> Descrierea unei metode numerice și a modului de utilizare			

Data completării,

28.09.2021

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,  
30.09.2021

Director departament,

Sef Lucr. dr. ing. Mihai Axinte

<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 obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

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

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

<sup>15</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.rncis.ro](http://www.rncis.ro) sau site-ul facultății)

<sup>16</sup> Din planul de învățământ

<sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>19</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

---

<sup>20</sup> *Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme*

<sup>21</sup> *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*

<sup>22</sup> *Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.*

<sup>23</sup> *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii*

<sup>24</sup> *Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.*

<sup>25</sup> *Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.*

<sup>26</sup> *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.*