FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie POLITEHNICA Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Energetică**
1.3 Departamentul	*Departamentul de Hidraulică, Maşini Hidraulice şi Ingineria Mediului (DHMHIM)*
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică şi Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii universitare	Licenţă
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Metode numerice (Numerical methods)				
2.2 Titularul/ii activităţilor de curs							
2.3 Titularul/ii activităţilor de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	F	2.9 Codul disciplinei		B.L.02.IEn.7.IV.Ob.1			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire laboratoare, teme, referate					
Tutorat					6
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**44**
3.8 Total ore pe semestru					**100**[2]
3.9 Numărul de credite					**4**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învățământ.*

2 *Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.*

3 *Se va completa conform planului de învățământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Analiză matematică; Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială; Matematici speciale; Informatică aplicată; Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare; Ecuaţii diferenţiale
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector
5.2 Laborator	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare

6. Obiectiv general

Cursul prezintă metode şi algoritmi de rezolvare numerică a principalelor categorii de probleme matematice, utilizând cunoştinţele dobândite la cursurile de matematică (pe baza cărora se dezvoltă modelarea proceselor specifice în cursurile de specialitate), precum şi la cursurile de informatică aplicată şi de programare a calculatoarelor.

Scopul **aplicaţiilor de laborator** constă în familiarizarea studenţilor cu aplicarea algoritmilor numerici pentru soluționarea de exerciţii şi probleme cu semnificaţie matematică şi/sau fizică, din inginerie.

7. Rezultatele învăţării

Cunoștințe	• **C05 –** Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică. • **C06 –** Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică.
Abilități	• **A15 –** Efectuează calcule inginerești și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. • **A16 –** Aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. • **A17 –** Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. • **A18 –** Achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. • **A20 –** Rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută.
Responsabilitate și autonomie	• **RA08 –** Lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia. • **RA09 –** Promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. • **RA10 –** Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. • **RA11 –** Aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. • **RA12 –** Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor.

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point), precum și prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme numerice la tablă. Fiecare curs va debuta cu recapitularea informațiilor relevante din capitolele parcurse anterior, cu accent asupra noțiunilor prezentate la ultimul curs.
Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.
Studenții pot lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată, precum și cursul în format electronic postat pe platforma Platforma E-Learning POLITEHNICA București https://curs.upb.ro/.
Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi răspuns, în timpul desfășurării cursului, la neclaritățile legate de disciplină.
În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare. Fișele de laborator sunt disponibile online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București https://curs.upb.ro/
Calculele numerice sunt efectuate în timpul orelor de laborator.
Temele de casă sunt rezolvate individual și sunt predate prin încărcare pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București https://curs.upb.ro/
Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cadrele didactice titulare de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București (Moodle).

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	Introducere. Erori în metodele numerice	2
II	Aproximarea şi interpolarea funcţiilor. Regresii	4
III	Integrarea şi derivarea numerică	4
IV	Rezolvarea numerică a ecuaţiilor algebrice şi transcendente	4
V	Rezolvarea sistemelor de ecuaţii algebrice liniare. Rezolvarea sistemelor de ecuaţii algebrice neliniare	4
VI	Rezolvarea numerică a ecuaţiilor diferenţiale ordinare (EDO) şi a sistemelor de EDO	5
VII	Rezolvarea numerică a ecuaţiilor cu derivate parţiale	5
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Triştiu I., *Metode numerice − Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti 2026-2027, https://curs.upb.ro/
2. Opriş I., *Metode numerice − Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti 2026-2027, https://curs.upb.ro/
3. Georgescu S.C., *Metode numerice − Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti 2026-2027, https://curs.upb.ro/
4. Chapra S., Canale R., *Numerical methods for engineers*, 2nd edition, McGraw-Hill, New York, 1988.
5. Kilyeni Ş., *Metode numerice: algoritme, programe de calcul, aplicații în Energetică*, ediția a 5-a, Editura Orizonturi Universitare, Timişoara, 2014.
6. Neagoe A., Tică E.I., Georgescu S.C., Petrovici T., *Informatică aplicată: Manual de GNU Octave*, Politehnica Press, Bucureşti, 2019.
7. Opriş I., *Metode numerice – algoritmi de calcul*, Editura Proxima, Bucureşti, 2011.
8. Pop F., Iorga V., *Metode numerice: algoritmi şi aplicaţii*, Politehnica Press, Bucureşti, 2008.
9. Popa R., *Intégration numérique des équations aux différentielles*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1995.
10. Stan M., Mladin E.C., Dimitriu S., *Metode numerice*, Editura MATRIX ROM, București, 2001.
11. Zarowski C., *An introduction to Numerical analysis for electrical and computer engineers*, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2004.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecţia muncii	2
	L1. Erori în metodele numerice. Criteriul de aproximare a funcţiilor după rest	
2.	L2. Criteriul de aproximare prin interpolare	2
3.	L3. Criteriul de aproximare cu abatere medie pătratică minimă	2
4.	L4. Lucrarea de verificare **V1**	2
5.	L5. Integrarea numerică. Derivarea numerică	2
6	L6. Rezolvarea numerică a ecuaţiilor algebrice şi transcendente	2
7.	L7. Rezolvarea sistemelor de ecuaţii liniare	2
8.	L8. Lucrarea de verificare **V2**	2
9.	L9. Rezolvarea sistemelor de ecuaţii neliniare	2
10.	L10. Integrarea ecuaţiilor diferenţiale ordinare (EDO) de ordinul întâi cu condiţie iniţială	2
11.	L11. Sisteme de EDO de ordinul întâi cu condiţii iniţiale	2
12.	L12. Lucrarea de verificare **V3**	2
13.	L13. Integrarea EDO cu condiţii la limite	2
14.	L14. Lucrarea de verificare finală **VF**	2
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Triştiu I., *Metode numerice −Suport de laborator*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti 2026-2027, https://curs.upb.ro/
2. Opriş I., *Metode numerice −Suport de laborator*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti 2026-2027, https://curs.upb.ro/
3. Georgescu S.C., Tică E.I., Neagoe A., *Metode numerice − Suport de laborator*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti 2026-2027, https://curs.upb.ro/
4. Georgescu S.C., Popa R., Petrovici T., *Metode numerice în Energetică – Îndrumar de laborator*, Partea I, Editura Printech, Bucureşti, 2005.
5. Tică E.I., Neagoe A., Grecu I.S., Georgescu S.C., *Metode numerice de bază aplicate în MATLAB*, Ed. Politehnica Press, Bucureşti, 2024.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice predate	Verificarea cunoștințelor la finalul fiecărui curs, prin teste de tip *Quiz*. Verificare finală (VF) prin grilă cu noțiuni din teorie și aplicații numerice	**30%** din care: 10% *Quiz*; 20% VF
10.5 Laborator	Efectuarea calculelor numerice	Evaluarea continuă a cunoștințelor (L) în cadrul fiecărei lucrări de laborator, pe baza rezultatelor numerice obținute; 3 lucrări de verificare pe parcurs (V1 V3)	**50%** din care: 5% L; 15% V1; 15% V2; 15% V3
		Evaluarea temelor de casă, încărcate individual pe platforma E-Learning (Moodle) https://curs.upb.ro/	**20%**
10.6 Condiţii de promovare			
• îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de laborator: participarea la toate laboratoarele și obţinerea a minim 50% din punctajul (10.5) corespunzător laboratorului; predarea temelor de casă; • obţinerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării
25.09.2026

Titular(i) de curs

Titular(i) de aplicații

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU