



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Energetică
1.3 Departamentul	Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (EIF, ETM) Producerea și Utilizarea Energiei (ETN, ME, TE) Sisteme Electroenergetice (ISE, ETI)
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie energetică
1.5 Programul de studii universitare	Energetică și Ingineria Fluidelor (EIF) / Energetică și Tehnologii Informatică (ETI) / Energetică și Tehnologii de Mediu (ETM) / Energetică și Tehnologii Nucleare (ETN) / Ingineria Sistemelor Electroenergetice (ISE) / Managementul Energiei (ME) / Termoenergetică (TE)
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Metode numerice (Numerical methods)						
2.2 Titularii activităților de curs							
2.3 Titularii activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	DF ²		2.9 Codul disciplinei	UPB.02.F.04.I.049			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore

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

²Fundamentală (DF) / de specialitate (DS)/ complementară (DC) – Se va completa conform planului de învățământ.



Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate	36
Tutorat	6
Examinări	2
Alte activități (dacă există):	0
3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100 ³
3.9 Numărul de credite	4 ⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Analiză matematică; Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială; Matematici speciale; Informatică aplicată; Programarea calculatoarelor și limbaje de programare; Ecuații diferențiale
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților 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 și algoritmi de rezolvare numerică a principalelor categorii de probleme matematice, utilizând cunoștințele dobândite la cursurile de matematică (pe baza cărora se dezvoltă modelarea proceselor specifice în cursurile de specialitate), precum și la cursurile de informatică aplicată și de programare a calculatoarelor.

Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în familiarizarea studenților cu aplicarea algoritmilor numerici pentru soluționarea de exerciții și probleme cu semnificație matematică și/sau fizică, din inginerie.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Explicarea principiilor metodelor numerice pentru soluționarea problemelor, în funcție de clasa de probleme matematice de care aparțin acestea; - Înțelegerea modului de aplicare a metodelor pentru soluționarea problemelor cu semnificație matematică și/sau fizică, din inginerie; - Cunoașterea diferitelor metode numerice pentru rezolvarea aceleiași probleme
Aptitudini	- Capacitatea de a rezolva pe cale numerică probleme cu semnificație matematică și/sau fizică, din inginerie; - Capacitatea de a interpreta corect rezultatele obținute prin aplicarea metodelor numerice; - Capacitatea de a evalua precizia și acuratețea rezultatelor obținute prin aplicarea metodelor numerice; - Capacitatea de a efectua analize comparative ale rezultatelor obținute cu diferite metode numerice și/sau analitice; - Capacitatea de a interpreta critic rezultatele analizei comparative efectuate și de a prezenta concluzii/recomandări asupra metodei numerice care asigură cea mai bună precizie și acuratețe a rezultatelor; - Dezvoltarea unor abilități de cercetare în domeniul energetic prin utilizarea calcului numeric.

³Se 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.

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



**Responsabilitate
și autonomie**

- Folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general;
- Comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice;
- Se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții;
- Se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei.

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/>

Calculul numeric 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 rămăneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București (Moodle).

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Erori în metodele numerice	2
II	Aproximarea și interpolarea funcțiilor. Regresii	4
III	Integrarea și derivarea numerică	4
IV	Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente	4
V	Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare. Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice neliniare	4
VI	Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare (EDO) și a sistemelor de EDO	5
VII	Rezolvarea numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale	5
Total:		28

Bibliografie:

1. Triștiu I., *Metode numerice – Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București 2024-2025, <https://curs.upb.ro/>
2. Opreș I., *Metode numerice – Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București 2024-2025, <https://curs.upb.ro/>
3. Georgescu S.C., *Metode numerice – Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București 2024-2025, <https://curs.upb.ro/>
4. Chapra S., Canale R., *Numerical methods for engineers*, 2nd edition, McGraw-Hill, New York, 1988.



5. Kilyeni Ș., *Metode numerice: algoritme, programe de calcul, aplicații în Energetică*, ediția a 5-a, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2014.
6. Neagoe A., Tică E.I., Georgescu S.C., Petrovici T., *Informatică aplicată: Manual de GNU Octave*, Politehnica Press, București, 2019.
7. Opreș I., *Metode numerice – algoritmi de calcul*, Editura Proxima, București, 2011.
8. Pop F., Iorga V., *Metode numerice: algoritmi și aplicații*, Politehnica Press, București, 2008.
9. Popa R., *Intégration numérique des équations aux différentielles*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 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.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecția muncii	2
	L1. Erori în metodele numerice. Criteriul de aproximare a funcțiilor 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 ecuațiilor algebrice și transcendente	2
7.	L7. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare	2
8.	L8. Lucrarea de verificare V2	2
9.	L9. Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare	2
10.	L10. Integrarea ecuațiilor diferențiale ordinare (EDO) de ordinul întâi cu condiție inițială	2
11.	L11. Sisteme de EDO de ordinul întâi cu condiții inițiale	2
12.	L12. Lucrarea de verificare V3	2
13.	L13. Integrarea EDO cu condiții la limite	2
14.	L14. Lucrarea de verificare finală VF	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Triștiu I., *Metode numerice – Suport de laborator*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București 2024-2025, <https://curs.upb.ro/>
2. Opreș I., *Metode numerice – Suport de laborator*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București 2024-2025, <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 București 2024-2025, <https://curs.upb.ro/>
4. Georgescu S.C., Popa R., Petrovici T., *Metode numerice în Energetică – Îndrumar de laborator*, Partea I, Editura Printech, București, 2005.
5. Tică E.I., Neagoe A., Grecu I.S., Georgescu S.C., *Metode numerice de bază aplicate în MATLAB*, Ed. Politehnica Press, București, 2024.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor 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 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: participarea la toate laboratoarele și obținerea a minim 50% din punctajul (10.5) corespunzător laboratorului; predarea temelor de casă; • obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării Titularii de curs

Titularii de aplicații

Data avizării în departamente Director de Departament Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului
Prof. dr. ing. Diana Maria Bucur

Director de Departament Producerea și Utilizarea Energiei
Conf. dr. ing. Victor Cenușă

Director de Departament Sisteme Electroenergetice
Prof. dr. ing. Ion Triștiu

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara Diana Robescu