



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Științe Aplicate
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe ingineresti aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Matematică și informatică aplicată în inginerie
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	Fizică computațională						
2.2 Titularul activităților de curs	Adrian Radu						
2.3 Titularul activităților de laborator	Adrian Radu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	---			

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 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
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire laboratoare/proiecte, teme					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



4. Precondiții

4.1 de curriculum	● algebră (ecuații, sisteme de ecuații liniare) ● geometrie și trigonometrie (formule de bază, funcții trigonometrice) ● elemente de analiză matematică reală (funcții simple, limite de funcții, funcții derivabile, calcul integral) ● mecanică (noțiuni elementare de cinematică, dinamică, mărimi energetice) ● termodinamică (modelul gazului ideal, parametri de stare, legile gazelor) ● noțiuni elementare de algoritmi și programare
4.2 de rezultate ale învățării	● utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului fizică (la nivel de manual de liceu) ● conceperea unor rutine simple, într-un limbaj de programare

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice

5.1 de desfășurare a cursului	● prelegere interactivă, proiectare video, tablă
5.2 de desfășurare a laboratorului	● activitatea are loc într-o sală de informatică cu dotări hardware și software corespunzătoare

6. Obiectiv general: însușirea conceptelor fundamentale necesare studiului numeric și computațional al fenomenelor fizice, înțelegerea contextului în care abordarea analitică a problemelor de fizică devine dificilă sau imposibilă, și formarea deprinderilor practice de aplicare a metodelor numerice pentru simularea proceselor fizice

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	● Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, și informatică. ● Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, și informatică. ● Descrie, identifică, sumarizează și prelucrează concepte și noțiuni elementare referitoare la principii, legi, noțiuni de bază din domeniul științelor fundamentale, analizează și prelucrează modul lor de aplicare în probleme concrete din programului de studii. ● Descrie, identifică și sumarizează concepte și noțiuni ingineresti și modul lor de aplicare în probleme concrete de uz general specifice programului de studii. ● Recunoaște noțiuni/procese/fenomene fizice cu soluții netriviale. ● Răspunde la întrebări specifice. ● Compară contexte fizice generale și particulare.
-------------------	--



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



Abilități	● Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, și informatică. ● Rezolvă probleme de fizică cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. ● Efectuează calcule ingineresti de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice. ● Utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, combină, analizează, noțiuni fundamentale, din domeniul științelor fundamentale pentru a implementa, modela și simula fenomene și sisteme specifice domeniului studiat. ● Colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. ● Selectează informațiile relevante în contextul problemelor de fizică. ● Interpretează adecvat relații de cauzalitate. ● Anticipează etapele/modurile de rezolvare. ● Identifică soluții și propune algoritmi de rezolvare. ● Formulează puncte de vedere și concluzii la programele realizate.
Responsabilitate și autonomie	● Interpretează legi și principii ale științelor fundamentale ce stau la baza fenomenelor din domeniul de studii. ● Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. ● Selectează și analizează surse bibliografice. ● Demonstrează autonomie în învățare. ● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadrul didactic în desfășurarea activităților didactice.

8. Metode de predare

Procesul didactic va folosi atât metode de predare expositive și conversativ-interactive cât și bazate pe acțiune, precum rezolvarea de probleme și scrierea de cod.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri cu demonstrații detaliate. Fiecare curs va debuta cu recapitularea unor concepte învățate anterior.

Prezentările utilizează imagini, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Ecuatii diferențiale în fizică. Metode numerice pentru ecuații diferențiale.	4
II	Mișcarea unui proiectil în câmp gravitațional, cu frecare vâscoasă. Metoda Euler. Curba balistică.	4
III	Pendulul gravitațional anarmonic. Comparatie cu oscilatorul armonic.	4



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



IV	Oscilatori cu mai multe grade de libertate. Formalismul analitic. Moduri proprii de oscilație.	4
V	Transferul căldurii în medii materiale heterogene. Metoda elementelor finite.	4
VI	Confinarea particulelor în gropi, fire și puncte cuantice semiconductoare. Funcții și valori proprii ale energiei.	4
VII	Evaluarea noțiunilor teoretice. Concluzii și perspective.	4
Total:		28

Bibliografie:

- [1] A. Radu, I. Vlădoiu, Oscilații mecanice, Editura Printech, București, 2015.
- [2] M. Cristea, A. Radu, E. C. Niculescu, Probleme de mecanică cuantică, Ed. Matrix Rom, București, 2013.
- [3] A. Radu, Introducere în fizica semiconductoarelor, Ed. Printech, București, 2012.
- [4] E. Niculescu, L. Burileanu, Fizică I - Mecanică, Ed. Matrix Rom, București, 2007.
- [5] G. Woan, The Cambridge Handbook of Physics Formulas, Ed. Cambridge University Press, New York, 2000.
- [6] I. M. Popescu, Fizică, vol. 1 și 2, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982, 1983.
- [7] Colectiv de autori, Cursul de Fizică Berkeley (5 vol.), Ed. Didactică și Pedagogică, 1981-1983.
- [8] A. Hristev, Mecanică și acustică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.

LABORATOR/SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în limbajul de programare.	4
2.	Mișcarea unui proiectil în câmp gravitațional, cu frecare vâscoasă. Curba balistică.	4
3.	Pendulul gravitațional anarmonic. Legea de mișcare. Simularea oscilației. Comparatie cu oscilatorul armonic.	4
4.	Oscilatori cu mai multe grade de libertate. Simularea oscilațiilor. Moduri proprii de oscilație.	4
5.	Inițiere software de element finit. Transferul căldurii în medii materiale heterogene 1D, 2D, și 3D.	4
6.	Confinarea particulelor în gropi, fire și puncte cuantice semiconductoare. Funcții și valori proprii ale energiei.	4
7.	Evaluare competențe de programare cu problemă la prima vedere.	4
Total:		28



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Științe Aplicate



Bibliografie:

- [1] Dorothy C. Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Butterworth-Heinemann, 2013.
- [2] A. Radu, Analiza numerică a oscilațiilor și a proceselor termice, Ed. Printech, București, 2013.
- [3] A. Radu, N. Eșeanu, Simularea numerică a fenomenelor fizice, Ed. Printech, București, 2013.
- [4] W. Y. Yang, W. Cao, T.-S. Chung, J. Morris, Applied Numerical Methods Using Matlab, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2005.
- [5] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann, 2005.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea conceptelor teoretice de bază.	Examen grila	10%
10.5 Laborator	Realizarea corectă a temelor individuale.	Analiza funcționalității și corectitudinii programelor.	80%
	Rezolvarea corectă a unei probleme la prima vedere.	Prezentarea interactivă a soluției.	10%
10.6 Condiții de promovare			
- Efectuarea integrală a activităților de laborator. - Obținerea minimului de 50% din nota finală.			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

Adrian RADU

Adrian RADU

19.09.2025

Data avizării în
departament

Director de departament
Cristina CÎRTOAJE

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Alina Claudia PETRESCU-NIȚĂ

26.09.2025