

Programul de studii: Fizică

Domeniul de studii: Fizică

Ciclul de studii: Licență

Discipline obligatorii:

DI.101F Analiză reală
DI.102F Algebră, geometrie și ecuații diferențiale
DI.103F Mecanică fizică I
DI.104F Fizică moleculară și căldură I
DI.105F Limba străină I
DI.108F Educație fizică
DI.112F Ecuațiile Fizicii matematice
DI.113F Analiză complexă
DI.114F Mecanică fizică II
DI.115F Fizică moleculară și căldură II
DI.116F Electricitate și magnetism
DI.117F Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
DI.118F Educație fizică
DI.118.F Limbă străină II
DI.201.F Optică
DI.202.F Mecanică analitică
DI.203.F Electrodinamică și teoria relativității I
DI.204.F Bazele Fizicii atomice
DI.205.F Limba străină II
DI.207.F Educație fizică
DI.212.F Electrodinamică și teoria relativității II
DI.213.F Mecanică cuantică I
DI.214.F Electronică
DI.215.F Fizica nucleului
DI.216.F Termodinamică și Fizică statistică
DI.217.F Practica de specialitate (3 săpt. x 30 ore)
DI.301.F Mecanică cuantică II
DI.302.F Fizica moleculei
DI.303.F Fizica solidului
DI.304.F Fizica particulelor elementare
DI.305.F Spectroscopie și laseri
DI.312.F Practica de specialitate
DI.313.F Elaborarea lucrării de licență

Discipline opționale:

DO.106.1F Programarea calculatoarelor (C/C++)
DO.106.2F Chimie generală
DO.107.1F Etică profesională și proprietate intelectuală
DO.107.2F Autorat și diseminarea informației științifice
DO.206.1.F Metode numerice și de simulare în Fizică
DO.206.2.F Teoria sistemelor
DO.218.1.F Instrumentație virtuală și achiziție de date
DO.218.2.F Fizica plasmei și aplicații
DO.306.1.F Metode și tehnici de prezentare a rezultatelor în Fizică
DO.306.2.F Istoria Fizicii
DO.314.1.F Metode numerice în mecanica cuantică
DO.314.2.F Elemente de optică cuantică
DO.315.1.F Detectori, dozimetrie și radioprotecție
DO.315.2.F Surse de radiații. Radioactivitate naturală și indusă
DO.316.1.F Introducere în Fizica polimerilor

DO.316.2.F Introducere în Fizica mediului
DO.317.1.F Fizica semiconductoarelor
DO.317.2.F Complemente de fizica solidului
DO.318.1.F Dispozitive și circuite electronice
DO.318.2.F Introducere în nanotehnologii

Discipline facultative:

DFC.110F Programare orientată pe obiecte
DFC.111F Chimie fizică
DFC.120F Complemente de matematică și ecuațiile fizicii matematice
DFC.121F Voluntariat
DFC.109F Voluntariat
DFC.209.F Introducere în Radioastronomie
DFC.210.F Geometrie diferențială și aplicații în fizică
DFC.211.F Astrofizică și planetologie
DFC.208.F Voluntariat
DFC.219.F Arhitectura și programarea sistemelor de calcul paralel
DFC.220.F Tehnici de extragere și analiză a datelor
DFC.221.F Voluntariat
DFC.307.F Fizica mediilor deformabile
DFC.308.F Metode experimentale în Astrofizică și Planetologie
DFC.309.F Rețele de calculatoare
DFC.310.F Utilizarea energiei geotermale
DFC.311.F Voluntariat
DFC.321.F Complemente de matematică și ecuațiile fizicii matematice
DFC.322.F Voluntariat

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.101F Analiză reală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză reală						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Adrian Stoica						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Adrian Stoica						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	3.2. Din care Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	3/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	84	3.5. Din care Curs	42	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	42/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					66
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe fundamentale dobândite în liceu la următoarele discipline: Algebră, Analiză matematică.
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază despre utilizarea Microsoft 365 (Word, Excel, PowerPoint, platforma Teams).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Note de curs. Bibliografie recomandată. Sală de curs cu dotări multimedia (videoproector). Sistem de învățare hibridă/Smart board.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproector. Smart board. Rețea de calculatoare.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

Spații metrice. Spații normate. Spații cu produs scalar. Spații euclidiene reale și complexe.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	2 Ore
Șiruri convergente, șiruri fundamentale. Spații complete. Serii în spații normate. Serii cu termeni pozitivi; criterii de convergență.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	3 Ore
Limite de funcții. Funcții continue. Funcții continue pe mulțimi compacte. Funcții uniform continue.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	3 Ore
Funcții diferențiabile. Derivate parțiale. Matrici Jacobi. Operatori diferențiali: gradient, divergență, rotor. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	6 Ore
Diferențiale de ordin superior. Formula lui Taylor. Extreme locale. Funcții implicite. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	4 Ore
Șiruri și serii de funcții. Convergența simplă, convergența uniformă. Serii de puteri. Serii Taylor. Serii Fourier. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	6 Ore
Funcții integrabile. Integrale improprii. Integrale cu parametru. Funcțiile lui Euler.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	3 Ore
Integrale curbilinii. Drumuri. Integrala curbilinie de speța I. Integrarea formelor diferențiale de ordinul I. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	3 Ore
Integrale multiple. Formula schimbării de variabile. Integrale multiple improprii. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	4 Ore
Aria unei suprafețe netede. Integrala de suprafață. Suprafețe orientate. Fluxul unui câmp printr-o suprafață.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	4 Ore
Formule integrale: Green-Riemann, Gauss-Ostrogradski, Stokes. Lucrul mecanic. Independența de drum. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale.	4 Ore

Bibliografie:

1. G. Arfken, H. Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005.
2. N. Cotfas, L. Cotfas, "Elemente de analiză matematică", Editura Universității din București, 2010.
3. R. Courant, "Differential and Integral Calculus", Wiley, New York, 1992.
4. A. Halanay, V. Olariu, S. Turbatu, "Analiză matematică", Editura Didactică și Pedagogică, 1983.
5. E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th edition, Wiley, 2011.
6. K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical Methods for Physics and Engineering", 3rd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
7. A. Stoica, Note de curs.
8. C. Timofte, Note de curs.

7.2 Seminar	Metode	Observații
--------------------	---------------	-------------------

Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei matematice.	Exercițiul. Problematizarea. Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale. Utilizarea de resurse digitale.	42 Ore
---	--	--------

Bibliografie:

1. L. Aramă, T. Moroza, "Culegere de probleme de calcul diferențial și integral", Editura Tehnică, București, 1978.
2. F. Ayres Jr., E. Mendelson, "Schaum's Outline of Calculus", 4th edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill, New York, 1999.
3. Gh. Bucur, E. Câmpu, S. Găină, "Culegere de probleme de calcul diferențial și integral", vol. I - III, Editura Tehnică, București, 1978.
4. B. Demidovich, "Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică", Editura Tehnică, București, 1956.
5. N. Donciu, D. Flondor, "Analiză matematică: culegere de probleme", Editura ALL, 1998.
6. D. Flondor, O. Stănășilă, "Lecții de analiză matematică și exerciții rezolvate". Editura ALL, 1996.
7. Gh. Procopiuc, M. Ispas, "Probleme de analiză matematică", Iași, 2002.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de licență în domeniul Fizică, în conformitate cu standardele naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost alese după o analiză aprofundată a conținutului unităților de curs similare din programa altor universități din România sau din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale principalilor angajatori ai viitorilor absolvenți din domeniul aferent programului.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	1. Claritatea, coerența și concizia expunerii. 2. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din analiza matematică. 3. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. 4. Capacitatea de exemplificare.	Examen scris și evaluare orală.	80%
Seminar	1. Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date. 2. Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.	Teme pe parcurs. Activitate de seminar. Proiecte individuale sau de echipă.	20%
Standard minimum de performanță	Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor fundamentale din analiza matematică: convergență, limită, continuitate, derivabilitate și integrabilitate pentru funcții reale de mai multe variabile. Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar. Obținerea notei 5: - minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10: - răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; - abilități, cunoștințe profund argumentate; - capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; - mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,
Lect. dr. Adrian Stoica

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura
Lect. dr. Adrian Stoica

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura
Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.102F Algebră, geometrie și ecuații diferențiale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Algebră, geometrie și ecuații diferențiale						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Crina Dăscălescu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Crina Dăscălescu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	3.2. Din care Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	3/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	84	3.5. Din care Curs	42	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	42/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					66
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Matematica studiată în liceu
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru cu tablă, dotări multimedia, videoproiector, smartboard.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu tablă, videoproiector, smartboard.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

CALCUL VECTORIAL. Spații vectoriale. Dependență și independență liniară a vectorilor. Subspații vectoriale, subspațiul vectorial generat de o mulțime de vectori, sisteme de generatori. Bază, dimensiune.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	6 Ore
Matricea de trecere de la o bază la alta, transformarea coordonatelor unui vector la schimbarea bazei. Sume și intersecții de subspații vectoriale. Sume directe de subspații. Subspații complementare. Spații factor. Drepte, plane, hiperplane.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	6 Ore
CALCUL MATRICEAL. Aplicații liniare. Imaginea și nucleul unei aplicații liniare. Izomorfisme de spații vectoriale. Matricea unei aplicații liniare în raport cu o pereche de baze. Transformarea matricei unei aplicații liniare la schimbarea bazelor. Operații cu matrice.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	6 Ore
SISTEME LINIARE. Metoda eliminării Gauss–Jordan, cu aplicații la rezolvarea sistemelor liniare și la determinarea rangului sau inversei unei matrice. Determinanți. Rezolvarea sistemelor liniare.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
SPAȚII EUCLIDIENE. Spații vectoriale cu produs scalar. Ortogonalitate, baze ortogonale, baze ortonormate. Procedul de ortogonalizare Gram-Schmidt. Complementul ortogonal al unui subspațiu.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
CALCUL TENSORIAL. Forme liniare și forme biliniare. Spații vectoriale duale și biduală. Baza duală, izomorfismul canonic. Aplicații multiliniare și forme multiliniare. Tensori. Operații cu tensori, legea de transformare a coordonatelor unui tensor la schimbarea bazei. COMPLEMENTE DE CALCUL VECTORIAL. Produse vectoriale. Produs mixt.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	6 Ore
STRUCTURA MATRICELOR. Vectori și valori proprii. Polinomul caracteristic. Subspații invariante. Structura operatorilor liniari. Operatori liniari diagonalizabili. Adjunctul unui operator liniar. Operatori autoadjuncți. Operatori ortogonali.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore
FORME PĂTRATICE. Legea inerției. Metode de reducere la forma canonică.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
APLICAȚII ÎN GEOMETRIE. Spații și aplicații afine. Subspații afine. Repere afine. Hiperquadrice. Reducerea la forma canonică a ecuației unei hiperquadrice. Conice și quadrice. Clasificare.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
ECUAȚII DIFERENȚIALE. Ecuații diferențiale ordinare de ordinul întâi și de ordin superior, liniare, cu coeficienți constanți.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	2 Ore

Bibliografie:

V. Barbu, Ecuații diferențiale, Ed. Junimea, 1985.

N. Cotfas, Elemente de algebră liniară, Ed. Univ. București, 2015.

M. I. Dillon, Linear algebra: vector spaces and linear transformations, Pure and applied undergraduate texts, AMS, 2023.

R. Freud, Linear algebra: a problem-centered approach, Pure and applied undergraduate texts, AMS, 2024

A. Givental, Linear Algebra and Differential Equations, Berkeley Mathematics Lecture Notes, vol. 11, AMS, 2001.

A. I. Kostrikin, Yu. I. Manin, Linear Algebra and Geometry, Gordon and Breach Science Publishers, 1989.

S. Lang, Linear Algebra, Springer, 2007.

E. B. Vinberg, A Course in Algebra, Graduate studies in Mathematics, vol. 56, AMS, 2003.

7.2 Seminar**Metode****Observații**

Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale algebrei liniare.

Exemple, exerciții, probleme

42 Ore

Bibliografie:

G. Arfken, H. Weber, F.E. Harris, Mathematical Methods for Physicists, 7th edition, Elsevier 2011.

D. Bliedeanu, I. Popescu, D. Ștefănescu, Probleme de algebră liniară, Ed. Univ. București, 1986.

R. Freud, Linear algebra: a problem-centered approach, Pure and applied undergraduate texts, AMS, 2024.

S. Lipschutz, Lipson, M. Linear algebra, Schaum's outline, McGraw-Hill Education, 2018.

P.J. Olver, C. Shakiban, Applied Linear Algebra, 2nd edition, Springer 2018.

D. Ștefănescu, Modele matematice în fizică, Ed. Univ. București 1984.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din algebra liniară - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris și evaluare orală	80%
Seminar	- Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date. - Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.	Teme pe parcurs. Activitate de seminar	20%
Standard minimum de performanță	Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și minim 75% la ședințele de seminar. Obținerea notei 5: Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10: Îndeplinirea tuturor criteriilor și cerințelor care stabilesc nota finală, cunoștințe profund argumentate, rezolvări corecte ale subiectelor.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Lect. dr. Crina Dăscălescu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Crina Dăscălescu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fişa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.103F Mecanică fizică I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Mecanică fizică I				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Cătălin Berlic				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Cristina Miron				
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nivel bun de înțelegere al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie și analiză matematică. Cunoștințe de fizică generală.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție), acces la internet.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Introducere. Locul mecanicii între ramurile clasice ale fizicii. Concepte fundamentale: spațiu, timp, masă. Măsurile și unități. Analiza dimensională.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 Ora
2. Mărimi scalare și mărimi vectoriale. Adunarea și scăderea vectorilor. Produs scalar, vectorial, mixt. Versori. 3. Sisteme de coordonate în plan și spațiu. Coordonate carteziene. Versorii axelor de coordonate. Coordonate polare. Coordonate sferice. Coordonate cilindrice.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 Ora
3. Cinematica punctului material. Conceptul de traiectorie. Ecuația de mișcare. Viteza. Accelerația. Raza de curbură a traiectoriei. Accelerația normală și tangențială.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 Ora
4. Tipuri de mișcări ale punctului material. Mișcarea curbilinie. Mișcarea cu vectorul accelerație constant. Mișcarea rectilinie uniformă. Mișcarea rectilinie uniform variată. Aruncarea oblică în vid. Mișcarea circulară. Mișcarea elicoidală.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 Ora
5. Principiile mecanicii. Enunțuri și discuție. Definirea impulsului. Sisteme de referință inerțiale și neinerțiale. Transformările Galilei.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
6. Mișcarea punctului material sub influența diferitelor tipuri de forțe. Forța constantă. Forța dependentă de timp. Forța dependentă de viteză. Frecarea cu aerul. Forța dependentă de poziție. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore

7. Dinamica punctului material. Teorema variației impulsului pentru punctul material. Momentul forței. Momentul cinetic. Teorema variației momentului cinetic. Lucrul mecanic. Puterea. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice. Energia potențială. Forțe conservative. Energia totală. Conservarea energiei mecanice. Forțe de frecare.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 Ore
8. Dinamica sistemului de puncte materiale. Definiția sistemului de puncte materiale. Forțe interne și forțe externe. Teorema variației impulsului pentru un sistem de puncte materiale. Teorema variației momentului cinetic pentru un sistem de puncte materiale. Teorema variației energiei cinetice pentru un sistem de puncte materiale. Conservarea energiei pentru un sistem de particule.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 Ore
9. Centrul de masă al unui sistem de puncte materiale. Mișcarea în sistemul de referință al centrului de masă și în sistemul de referință al laboratorului. Teoreme de descompunere.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
10. Ciocniri. Ciocnirea plastică. Ciocnirea elastică. Ciocnirea cu un perete. Coeficienți de ciocnire. Propulsia rachetei.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
11. Cinematica solidului rigid. Modelul solidului rigid. Translația și rotația. Compunerea pozițiilor, vitezelor și accelerațiilor unui solid rigid. Formulele lui Poisson. Formulele lui Euler. Mișcarea plan paralelă.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
12. Dinamica solidului rigid. Energia cinetică de rotație. Lucrul mecanic. Puterea. Momentul cinetic de rotație. Momentul de inerție față de o axă. Axele principale de inerție. Teorema lui Steiner. Calculul momentelor de inerție. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore
13. Statica solidului rigid. Compunerea forțelor paralele. Cuplu de forțe. Reducerea unui sistem de forțe. Teorema Varignon. Condiții de echilibru. Centrul de greutate al unui sistem de particule. Teoremele lui Guldin și Pappus.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

1. A. Hristev, Mecanică și acustică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
2. V. Dima, Mecanică medicală, Editura Universității din București, 1999
3. D. Kleppner, R. Kolenkow, An Introduction to Mechanics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013
4. C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, Cursul de Fizică Berkeley, Volumul I, Mecanică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
5. A.P. French, Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics), 1st. Edition, W. W. Norton and Company, 1971.
6. D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, Extended: Extended 11-th Edition, Wiley 2018

7.3 Laborator	Metode	Observații
Prezentarea laboratorului de mecanică. Instrucțiuni de protecția muncii. Utilizarea instrumentelor de măsură.	Expunere. Dezbatere. Prezentare de exemple.	2 Ore
Analiza dimensională. Erori și calculul erorilor. Prezentarea datelor măsurătorilor fizice: tabele și grafice. Utilizarea softurilor specializate.	Expunere. Dezbatere. Prezentare de exemple.	2 Ore
Pendulul matematic. Determinarea accelerației gravitaționale.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Pendulul fizic.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Verificarea teoremei lui Steiner.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Teorema axelor paralele	Activitate practică dirijată	2 Ore
Pendulul Maxwell	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul dinamic al torsiunii	Activitate practică dirijată	4 Ore

Pendulul Mach	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea constantei elastice a unui resort	Activitate practică dirijată	2 Ore
Căderea liberă.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Recuperare lucrări.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Finalizare prelucrare date experimentale. Prezentarea referatelor de laborator.	Discuție. Exemple. Exerciții. Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

1. C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I), Ed. Universității din București, București, 2009.
2. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II), Ed. Universității din București, București, 2010.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și din străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice mecanicii clasice, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în domeniul fizicii, precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizică; - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs; - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul; - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme de mecanică.	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris 35% 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris și oral 35 % Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	70%
Laborator	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o situație dată; - Interpretarea rezultatelor.	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris 15% 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris 15 %	30%
Standard minimum de performanță	- Înțelegerea corectă a temelor abordate în cadrul cursului; - Demonstrarea conceptelor teoretice utilizând formule de calcul corecte; - Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, a formulelor, a relațiilor de calcul și a unităților de măsură ale mărimilor fizice; - Capacitatea de a oferi exemple relevante; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite pentru rezolvarea unor probleme practice. - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare probă. - Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate sesiunile de laborator.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf. Dr. Cătălin Berlic

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. Dr. Cristina Miron

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.104F Fizică moleculară și căldură I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fizică moleculară și căldură I						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Mihai Dima						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Adriana Andronie						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere: Concepte de baza. Tipul de abordare.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Echilibrul termic si temperatura. Principiul zero al termodinamicii. Masurarea temperaturii. Scala termometrului. Presiunea. Masurarea presiunii.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Gazul ideal. Ecuatia termica de stare. Coeficienti termici. Aplicatii ale coeficientilor termici. Relatia de ciclicitate. Relatia dintre coeficientii termici.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Variabile de stare si de process. Lucrul mecanic. Energia interna. Caldura. Principiul I al termodinamicii. Coeficienti caloric. Aplicatii ale principiului I in procesele: politrop, adiabatic, isoterm, isobar, izocor. Ecuatia caloric de stare. Extinderea libera Joule. Experimentul Joule-Thompson.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
Formularea primara a principiului II al termodinamicii. Masina termica monoterma si biterma. Teorema Carnot. Temperatura termodinamica absoluta. Egalitatea Clausius. Randamentul masinii termice. Motoare termice.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
Entropia in procese reversibile. Inegalitatea Clausius. Integrala Clausius pentru procese ireversibile. Formularea generala a principiului II pentru procese ireversibile. Proprietati ale entropiei. Formulari echivalente ale principiului II.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore

Ecuatia fundamentala a termodinamicii. Relatii diferentiale intre functii de stare si parametri de stare: a) T, V ca variabile independente; b) p, T ca variabile independente, a) p, V ca variabile independente. Ecuatii de tip TdS.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Transformarea Legendre. Metoda potentialelor termodinamice. Entropia ca functie caracteristica. Potentiale termodinamice: energia interna, entalpia, energia libera Helmholtz, entalpia libera Gibbs. Aplicatii ale potentialelor termodinamice. Potentialul chimic.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Tranzitii de faza. Echilibrul de faza si diagama de faza. Ecuatia Clapeyron-Clausius.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Principiul III al termodinamicii	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Recapitulare a conceptelor introduse pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

1. Filip V., Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006.
2. Popa-Nita V., Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. 1994.
3. Stefan S., Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 2006
4. Plavitu C. N., Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992
5. Turns S., Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006
6. Greiner W., Neise L., Stocker H., Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006
7. Stefan S., Filip V., Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.

7.3 Laborator	Metode	Observatii
Barometrul Fortin	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea caldurii specific a unui corp solid prin metoda calorimetrului	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea caldurii specific a unui lichid prin metoda racirii	Activitate practică dirijată	2 Ore
Verificarea legii lui Dalton a presiunii partiale	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea caldurii specific a unui lichid cu calorimetrul Hirn	Activitate practică dirijată	4 Ore
Caldura latent la cristalizare	Activitate practică dirijată	4 Ore
Echivalentul mechanic al caldurii	Activitate practică dirijată	2 Ore
Ecuatia termica de stare pentru gazul ideal	Activitate practică dirijată	4 Ore
Capacitati calorice ale gazelor	Activitate practică dirijată	2 Ore
Efectul Joule-Thompson	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea densitatii relative si a masei molare a unui gaz prin metoda efuziunii	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

1. Sabina Stefan (coordonator) Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	70%

Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviul de laborator Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Pentru obținerea notei 10, în afara condițiilor pentru obținerea notei 5: - rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. dr. Mihai Dima

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. Adriana Andronie

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.105F Limba străină I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
1.3. Departamentul	Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Limba străină I						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Monica Oancă						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe elementare de limbă străină - nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	sală cu infrastructură specifică - videoproiector

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R14. Studentul/ absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limba străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.
Responsabilitate și autonomie	R14. Studentul/ absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Noțiuni de gramatica limbii străine	Exerciții - activități individuale și în grup	8 Ore

Utilizarea limbii străine în contextul Fizicii	Exerciții - activități individuale și în grup	6 Ore
--	---	-------

Bibliografie:

1. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005.
2. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, Test your English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005
3. Dearholt, Jim, Career Paths, Mechanics, Express Publishing, 2012
4. Virginia Evans, Jenny Dooley, Upstream Intermediate, Express Publishing, 2015.
5. Jan Bell Roger Gower, Advanced Expert , Coursebook, Pearson, 2017.
6. P. Frauenfelder and P. Huber, Introduction to Physics, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Nivelul de cunoștințe dobândit la finalul cursului (B1-B2) permite studenților să înțeleagă ideile principale din texte cu dificultate medie, pe teme concrete și abstracte. Studenții vor comunica la nivel mediu, cu un anumit grad de fluență și spontaneitate. Studenții vor utiliza limba străină cu eficacitate în viața socială, profesională sau academică. Seminariile urmăresc formatul seminariilor de limbi străine din cadrul Universității din București și sunt în concordanță cu standardele internaționale privind nivelul de competențe lingvistice.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatică și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	100%
Standard minimum de performanță	- însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limbă străină, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatică - folosirea corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea temelor propuse		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Monica Oancă

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.108F Educație fizică

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Departamentul de Educație Fizică și Sport
1.3. Departamentul	Educație fizică și sport
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Educație fizică								
2.2. Titularul activităților de curs											
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector univ. dr. Cătălin Șerban								
2.4 Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		verificare	2.7.Regimul disciplinei		DC

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					6
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					11
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
Aptitudini	R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Lecție introductivă	Expunere. Exersare practică.	1 Ora
Verificare inițială	Expunere. Exersare practică.	1 Ora

Consolidarea tehnicii: gimnastică aerobică și fitness	Expunere. Exersare practică.	3 Ore
Consolidarea principalelor elemente tehnice cu mingea (volei, handbal)	Expunere. Exersare practică.	5 Ore
Consolidarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (volei, handbal)	Expunere. Exersare practică.	4 Ore

Bibliografie:

1. Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București, Editura Universității din București, București
2. Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I, Editura Universității din București, București
3. Stoica, A., 2011, Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București. Editura Universității din București

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Seminar	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice - testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control - - participarea la competiții sportive	evaluare individuală	100%
Standard minimum de performanță	- participarea la 50 % din numărul total de lecții - trecerea probelor de motricitate - participarea la o competiție sportivă - să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume și semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume și semnatura

Lector univ. dr. Cătălin Șerban

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume și semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.112F Ecuațiile Fizicii matematice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Ecuațiile Fizicii matematice						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr.Adrian STOICA						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr.Crina Elena DĂSCĂLESCU						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	3/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	42/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					47
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					164
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor de Analiză reală și Algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază despre utilizarea Microsoft 365 (Word, Excel, PowerPoint, platforma Teams).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Note de curs. Bibliografie recomandată. Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector). Sistem de învățare hibridă/Smart board.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector. Smart board. Rețea de calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

Elemente de analiză funcțională. Spații Hilbert. Baze ortonormate. Serii Fourier trigonometrice. Operatori liniari și mărginiți pe spații Hilbert. Funcționale liniare. Teorema Riesz. Adjunctul unui operator liniar și mărginit definit pe un spațiu Hilbert. Operatori compacți. Vectori și valori proprii. Alternativa Fredholm. Aplicații la studiul ecuațiilor integrale.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea. Utilizarea de resurse digitale	6 Ore
Problema Sturm-Liouville.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore
Funcții speciale. Polinoame ortogonale. Funcții sferice. Funcții Bessel.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	6 Ore
Probleme în teoria ecuațiilor cu derivate parțiale. Condiții la limită și inițiale. Clasificarea și aducerea la forma canonică a ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul al doilea quasilineare.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore
Ecuații eliptice. Formulele lui Green și de reprezentare prin potențiali. Principiul de maxim, teoreme de medie. Potențiale de volum, simplu strat și dublu strat. Probleme la limită pentru ecuația Laplace (Dirichlet și Neumann). Aplicații în electrodinamica.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Ecuații hiperbolice. Rezolvarea problemei Cauchy pentru ecuația undelor în cazurile $n=1,2,3$. Domeniul de dependență al soluțiilor ecuației undelor de datele inițiale. Principiul lui Huygens. Problema coardei vibrante finite. Metoda separării variabilelor.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 Ore
Ecuații de tip parabolic. Principiul de maxim. Soluția problemei Cauchy. Rezolvarea problemei mixte cu metoda (Fourier) separării variabilelor.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 Ore
Transformări integrale. Transformarea Laplace. Transformarea Fourier. Aplicații în rezolvarea unor probleme de ecuații diferențiale liniare ordinare și cu derivate parțiale.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore

Bibliografie:

1. G. Arfken, H. Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005.
2. I. Armeanu, "Analiza Funcțională", Ed. Universității din București, 1998
3. V. Branzanescu, O. Stănilă, "Matematici Speciale", Editura ALL 1998
3. R. Courant., D. Hilbert, "Methods of Mathematical Physics. Vol. 2, Partial Differential Equations", Wiley, 1989
4. M. Reed, B. Simon, "Methods of Modern Mathematical Physics" vol I-IV, Academic Press, 1972-1978
5. N. Teodorescu, V. Olariu, "Ecuații Diferențiale și cu Derivate Parțiale" vol I-III, Ed. Tehnica, 1978-1980
6. V. Teodorescu, "Ecuațiile Fizicii Matematice", Ed. Universității din București, 1984
7. V. S. Vladimirov, "Ecuațiile Fizicii Matematice". Ed. Științifică și Enciclopedică, 1980
8. A. Stoica, Note de curs

7.2 Seminar	Metode	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale ecuațiilor fizicii matematice.	Exercițiul. Problematizarea. Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale. Utilizarea de resurse digitale.	42 Ore

Bibliografie:

1. L. Jude, "Introducere în Matematici Avansate prin Aplicații", Editura Matrix Rom, 2006
2. Ghe. Mocica, "Probleme de funcții speciale". Editura Didactică și Pedagogică, 1988
3. T. Stănilă, V. Olariu, "Ecuații Diferențiale și cu Derivate Parțiale", Editura Tehnica, 1982
4. V. S. Vladimirov, "Culegere de Probleme de Ecuațiile Fizicii Matematice". Ed. Științifică și Enciclopedică, 1981
5. R. Slobodeanu, A. Stoica, Culegere de probleme de Ecuațiile Fizicii Matematice

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de licență în domeniul Fizică, în conformitate cu standardele naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost alese după o analiză aprofundată a conținutului unităților de curs similare din programa altor universități din România sau din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale principalilor angajatori ai viitorilor absolvenți din domeniul aferent programului.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	1. Claritatea, coerența și concizia expunerii. 2. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din domeniul ecuațiilor cu derivate parțiale. 3. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. 4. Capacitatea de exemplificare.	Examen scris și evaluare orală.	80%
Seminar	1. Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date. 2. Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.	Teme pe parcurs. Activitate de seminar. Proiecte individuale sau de echipă.	20%
Standard minimum de performanță	Aplicarea noțiunilor teoretice la rezolvarea unor probleme simple de ecuații cu derivate parțiale. Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar. Obținerea notei 5: - minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10: - răspuns corect la toate subiectele indicate; - abilități, cunoștințe profund argumentate; - capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; - mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect.dr.Adrian STOICA

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect.dr.Crina Elena DĂSCĂLESCU

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.113F Analiză complexă

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Analiză complexă								
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. R. Slobodeanu								
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. A. Stoica								
2.4 Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		2	2.6. Tipul de evaluare		examen	2.7.Regimul disciplinei		DC

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	Analiza reala, Algebra (cursuri de anul I semestrul I)
4.2. de competențe	abilitati de calcul

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproector). Note de curs. Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala seminar cu Videoproector.

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curiculă.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curiculă.

7. Conținuturi		
7.1 Curs	Metode	Observații
Corpul numerelor complexe. Elemente de topologie. Planul complex. Planul complex extins.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore

Funcții complexe. Limite și continuitate.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore
Funcții olomorfe. Relațiile Cauchy-Riemann. Funcții armonice. Funcții elementare. Funcții omografice. Exemple. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore
Integrala complexă. Teorema lui Cauchy. Formula integrală a lui Cauchy și aplicații. Teorema lui Liouville. Teorema lui Morera. Teorema fundamentală a algebrei.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 Ore
Serii de puteri. Teorema Cauchy-Hadamard. Dezvoltarea funcțiilor olomorfe în serie Taylor. Analicitatea funcțiilor olomorfe. Zerourile unei funcții olomorfe. Teorema identității funcțiilor olomorfe. Teorema maximului modulului. Prelungirea analitică.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 Ore
Serii Laurent. Puncte singulare. Clasificarea punctelor singulare izolate. Funcții meromorfe.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore
Teorema reziduurilor. Aplicații în calculul unor integrale complexe. Aplicații ale teoremei reziduurilor în calculul unor integrale reale.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformări conforme. Teorema lui Riemann. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 Ore
Ecuatii diferențiale ordinare. Teorema de existență și unicitate locală Cauchy-Lipschitz. Ecuatii clasice rezolvabile prin cuadraturi (cu variabile separabile, omogene, liniare, Bernoulli, Riccati, ecuații cu diferențiale exacte, factor integrant). Modele matematice descrise de ecuații diferențiale.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Sisteme liniare de ecuații diferențiale (cu coeficienți constanți). Ecuatii diferențiale liniare de ordin superior. Metoda seriilor de puteri. Metoda Frobenius.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Bibliografie: G. Arfken, H. Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005. N. Cotfas, L. Cotfas, "Elemente de analiză matematică", Editura Universității din București, 2010. A. Halanay, V. Olariu, S. Turbatu, "Analiză matematică", Editura Didactică și Pedagogică, 1983. E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th edition, Wiley, 2011. K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical Methods for Physics and Engineering", 3rd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2006. W. Rudin, "Analiză reală și complexă", Editura Theta, Bucuresti, 1999. E. M. Stein, R. Shakarchi, "Complex Analysis", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 2003. C. Timofte, "Complex Analysis ", Editura Universității din Bucuresti, 2014. C. Timofte, "Analiză complexă", note de curs, 2020.		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a notiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei complexe.	Rezolvare de exercitii	28 Ore

Bibliografie:

G. Arfken, H. Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005.
 N. Cotfas, L. Cotfas, "Elemente de analiză matematică", Editura Universității din București, 2010.
 A. Halanay, V. Olariu, S. Turbatu, "Analiză matematică", Editura Didactică și Pedagogică, 1983.
 E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th edition, Wiley, 2011.
 K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical Methods for Physics and Engineering", 3rd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
 W. Rudin, "Analiză reală și complexă", Editura Theta, București, 1999.
 E. M. Stein, R. Shakarchi, "Complex Analysis", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 2003.
 S. Lipschutz, J. Schiller, D. Spellman, M. Spiegel, "Schaum's Outline of Complex Variables", second edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill, New York, 2009.
 C. Timofte, "Complex Analysis", Editura Universității din București, 2014.
 C. Timofte, "Analiză complexă", note de curs, 2020.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de licență în domeniul Fizică medicală, corespunzător standardelor naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost alese după o analiză aprofundată a conținutului unităților de curs similare din programa altor universități din România sau din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale principalilor angajatori ai viitorilor absolvenți din domeniul aferent programului.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din analiza complexă. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. Capacitatea de exemplificare	Examen scris și evaluare orală (online sau "față în față").	80%
Seminar	Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date. Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.	Teme pentru acasă	20%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 : prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar. Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. R. Slobodeanu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. A. Stoica

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.114F Mecanică fizică II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Mecanică fizică II				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Cătălin Berlic				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Cătălin Berlic, Conf. Dr. Cristina Miron				
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					58
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursurilor Mecanică fizică I, Analiză reală, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Nivel de înțelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie și analiză matematică. Cunoștințe de fizică generală.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție), conexiune internet.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor. Conexiune internet. Sală de seminar

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Gravitația. Legile lui Kepler. Legea atracției gravitaționale. Accelerația gravitațională. Variația accelerației gravitaționale cu înălțimea. Viteze cosmice. Câmpul gravitațional.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
2. Mișcarea în câmp central. Problema celor două corpuri. Viteza și accelerația. Integrala momentului cinetic. Integrala energiei. Orbite și traiectorii.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
3. Cinematica și dinamica mișcărilor relativă și absolută. Mișcarea absolută, relativă și de transport. Compunerea deplasărilor, vitezelor și accelerațiilor. Sisteme de referințe neinerțiale. Forte complementare. Forța Coriolis. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore
4. Mecanica fluidelor. Statica fluidelor. Presiunea hidrostatică. Legea lui Pascal. Legea lui Arhimede. Dinamica fluidelor. Ecuația de continuitate. Ecuația Bernoulli. Vâscozitatea. Legea lui Poiseuille. Legea lui Stokes. Viteza limită.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore
5. Mecanica solidului elastic. Tensiuni și deformații. Legea lui Hooke. Con tracția transversală.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 Ora
6. Oscilații. Oscilatorul armonic simplu. Cinematica și dinamica mișcării oscilatorii armonice. Energia oscilatorului armonic. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 Ora

Bibliografie:

1. A. Hristev, Mecanică și acustică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
2. V. Dima, Mecanică medicală, Editura Universității din București, 1999
3. D. Kleppner, R. Kolenkow, An Introduction to Mechanics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013
4. C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, Cursul de Fizică Berkeley, Volumul I, Mecanică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
5. A.P. French, Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics), 1st. Edition, W. W. Norton and Company, 1971.
6. D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, Extended: Extended 11-th Edition, Wiley 2018

7.2 Seminar	Metode	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale Mecanicii fizice.	Expunere, conversație, exerciții, probleme	14 Ore

Bibliografie:

1. A. Hristev, Probleme rezolvate de mecanică și acustică, Ed. APH, București, 1999.
2. V. Dima, E. Barna, Mecanică și acustică. Probleme rezolvate, Ed. Universității din București, 2006.
3. C. Plăvișu, A. Hristev, L. Georgescu, D. Borșan, V. Dima, C. Stănescu, L. Ionescu, R. Moldovan, Probleme de mecanică fizică și acustică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981
4. D. Morin, Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions, Cambridge University Press, 2008

7.3 Laborator	Metode	Observații
Rezonatori acustici	Activitate practică dirijată	2 Ore
Tubul Konig	Activitate practică dirijată	2 Ore
Pendule cuplate	Activitate practică dirijată	2 Ore
Suprafața liberă a unui lichid în rotație	Activitate practică dirijată	2 Ore
Oscilații cuplate pe perna de aer liniară	Activitate practică dirijată	2 Ore
Torsiunea tijei	Activitate practică dirijată	2 Ore
Finalizare prelucrare date experimentale. Prezentarea referatelor de laborator. Recuperare lucrări.	Discuție. Exemple. Exerciții. Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

1. C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I), Ed. Universității din București, București, 2009.
2. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II), Ed. Universității din București, București, 2010.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și din străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice mecanicii clasice, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în domeniul fizicii, precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizică; - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs; - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul; - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme de mecanică.	Examen de cunoștințe teoretice-scris și oral Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	60%
Seminar	- Capacitatea de a rezolva probleme de mecanică.	Evaluare pe parcurs	20%

Laborator	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; - Interpretarea rezultatelor.	Examinare finală scrisă	20%
Standard minimum de performanță	- Înțelegerea corectă a temelor abordate în cadrul cursului; - Demonstrarea conceptelor teoretice utilizând formule de calcul corecte; - Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, a formulelor, a relațiilor de calcul și a unităților de măsură ale mărimilor fizice; - Capacitatea de a oferi exemple relevante; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite pentru rezolvarea unor probleme practice. - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare probă. - Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. Dr. Cătălin Berlic

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. Dr. Cătălin Berlic, Conf. Dr. Cristina Miron

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.115F Fizică moleculară și căldură II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fizică moleculară și căldură II						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Mihai Dima						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Adriana Andronie						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					58
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Gazul de tip Van der Waals. Temperatura critica si constantele asociate. Factorul de compresibilitate. Temperatura Boyle. Ecuatia viriala de stare. Energia interna, entropia, energia libera Helmholtz, entalpia libera Gibbs pentru gazul Van der Waals in procese izoterme si adiabactice. Masina Carnot pentru gazul Van der Waals.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 Ora
Notiuni de termodinamica proceselor ireversibile.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 Ore
Introducere in teoria cinetico-moleculara a gazului ideal. Ipoteze de baza. Relatia dintre presiune si energia cinetica moleculara. Interpretarea moleculara a temperaturii. Teorema echipartitiei energiei. Grade de libertate.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 Ore
Teoria probabilitatilor. Variabile aleatoare cu spectru discret. Distributiile Binomiala si Poisson. Medie si deviatie standard. Variabile aleatoare cu spectru continuu. Medie si deviatie standard. Distributiile Uniforma, Gauss si exponentiala.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 Ore
Microstare, macrostare si multiplacitate. Formularea statistica a entropiei. Relatia Boltzman. Echivalenta dintre formularea statistica si cea termodinamica a entropiei.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 Ore
Introducere in fizica statistica. Spatiul fazelor. Distributia statistica dupa pozitii. Distributia statistica dupa vectorul viteza. Distributia Maxwell dupa viteza. Viteza medie. Viteza probabila si viteza patratica medie. Conversia distributiei dupa viteze in distributie dupa energii. Functia de distributie Boltzman.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 Ore

Legile fundamentale ale fizicii statistice de echilibru. Ansamblurile Grand Canonic, Canonic si Microcanonic.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 Ore
Recapitulare a conceptelor introduce pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	1 Ora

Bibliografie:

1. Filip V., Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006.
2. Popa-Nita V., Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. 1994.
3. Stefan S., Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 2006
4. Plavitu C. N., Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992
5. Turns S., Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006
6. Greiner W., Neise L., Stocker H., Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006
7. Stefan S., Filip V., Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.

7.2 Seminar	Metode	Observații
Presiunea vaporilor de apa la temperature mai mici de 100oC	Expunere sistematica si rezolvare de probleme	2 Ore
Distributia Maxwell dupa viteze	Expunere sistematica si rezolvare de probleme	4 Ore
Gaz in camp gravitational uniform	Expunere sistematica si rezolvare de probleme	4 Ore
Motor Stirling	Expunere sistematica si rezolvare de probleme	2 Ore
Fenomene termice	Expunere sistematica si rezolvare de probleme	2 Ore

Bibliografie:

7.3 Laborator	Metode	Observații
Determinarea tensiunii de suprafata a unui lichid prin: a) metoda Jaeger; b) metoda stalagmometrica	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea caldurii specifice a unui lichid prin metoda calorimetrului	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea vascozitatii unui lichid cu vascozimetrul Hoppler	Activitate practică dirijată	2 Ore
Coeficientul de vascozitate al aerului	Activitate practică dirijată	2 Ore
Conductivitatea termica a metalelor	Activitate practică dirijată	2 Ore
Verificarea legii Stefan-Boltzmann	Activitate practică dirijată	2 Ore
Presiunea vaporilor de apa la temperature inalte	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

Stefan S. Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul - Capacitatea de exemplificare		70%

Seminar	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale - Interpretarea rezultatelor		30%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviul de laborator Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Pentru obținerea notei 10, în afara condițiilor pentru obținerea notei 5: - rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. dr. Mihai Dima

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. Adriana Andronie

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.116F Electricitate și magnetism

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Electricitate și magnetism						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Cezar Tăzlăoanu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Cezar Tăzlăoanu/Conf.dr. Sorina Iftimie						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	7	3.2. Din care Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/3/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	3.5. Din care Curs	42	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/42/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					58
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					29
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					29
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					116
3.8. Total ore pe semestru					214
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebră, Geometrie și ecuații diferențiale, Mecanică fizică
4.2. de competențe	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator specific și montaje experimentale pentru efectuarea unor experimente de bază sau fundamentale în electricitate și magnetism.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
ELECTROSTATICA Interacții fundamentale în natură. Forțe și câmpuri asociate. Tăria relativă a interacțiunilor fundamentale. Domeniul spațial de acțiune. Particule care mediază interacțiile fundamentale. Conceptul general de sarcină. Sarcini electrice. Conservarea și cuantificarea sarcinii electrice. Consecințe. Legea lui Coulomb. Principiul superpoziției liniare	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
Formalismul câmpului electrostatic în vid. Intensitatea și potențialul câmpului. Linii de câmp. Principiul superpoziției liniare. Natura conservativă a câmpului electrostatic. Distribuții statice de sarcini electrice punctuale și densități de sarcină asociate. Teorema Earnshaw. Teorema Green de reciprocitate. Formalismul distribuțiilor continue de sarcină. Distribuția Dirac. Distribuții atomice și moleculare de sarcină electrică.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
Momentele electrice ale distribuțiilor de sarcină. Dipolul electric. Molecule polare și nepolare. Potențialul și câmpul dipolului. Energia electrostatică a sistemului dipol-câmp electrostatic. Interacțiunea dipolilor electrice. Legea lui Gauss. Fluxul intensității electrice. Formele integrală și diferențială.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
Ecuatiile lui Poisson și Laplace. Exemple și aplicații la sisteme cu grad înalt de simetrie spațială. Unicitatea soluțiilor ecuațiilor câmpului electrostatic. Tipuri de condiții pe frontieră și la infinit. Energia electrostatică a sistemelor de sarcini. Energia stocată în câmpul electrostatic. Consecințe.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
MATERIA ÎN CÂMP ELECTROSTATIC Conductori ideali la echilibru electrostatic. Comportarea câmpului și potențialului. Câmpul electric în vecinătatea suprafeței conductorilor. Teorema lui Coulomb. Teorema Green de reciprocitate. Capacitatea electrică. Condensatorul electric. Coeficienți de capacitate și coeficienți de potențial. Condensatorul cu fețe planparalele. Conectarea în serie sau în paralel a condensatorilor electrice.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
Polarizarea materiei. Dielectrici. Mecanisme de polarizare. Câmpul electric în interiorul dielectricului. Vectorul inducție electrică. Vectorul polarizare electrică. Constanta dielectrică. Densitatea volumică a sarcinii de polarizare. Medii liniare electric. Comportarea inducției și intensității electrice la interfețe. Ecuatiile de trecere.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore

ELECTROCINETICA Intensitatea curentului electric. Tipuri de curenți electrici. Vectorul densitate de curent. Ecuația de continuitate. Consecințele ecuației de continuitate. Conducția electrică. Specii de purtători de sarcină. Mecanisme de conducție în diferite medii conductoare. Exemple și aplicații. Viteza de drift. Mobilitatea electrică a purtătorilor, conductivitatea și rezistivitatea electrică a mediului conductor. Medii conductoare și clasificarea lor.	Expunere Exemple.	sistematică.	3 Ore
Medii conductoare liniare. Legea lui Ohm. Forma locală a legii lui Ohm. Rezistența electrică. Rezistori electrici. Caracteristica IU a unui rezistor. Supraconductori. Dependența de temperatură a mecanismelor de conducție. Tensiunea electromotoare. Pila electrică. Surse de tensiune și surse de curent ideale sau reale. Principii de funcționare și caracteristicile I-U ale surselor.	Expunere Exemple.	sistematică.	3 Ore
CIRCUITE ELECTRICE DE CURENT CONTINUU Componentele unui circuit electric. Componente active și componente pasive. Componente liniare și neliniare. Reprezentarea componentelor prin simboluri. Reprezentarea circuitelor electrice prin scheme. Teoremele de echivalență Thévenin și Norton. Calculul tensiunii și al rezistenței Thévenin. Curentul și conductanța Norton. Legile lui Kirchhoff. Elementele topologice ale circuitelor electrice. Legea curenților și legea tensiunilor. Conectarea rezistorilor electrici în serie sau în paralel. Rezistența echivalentă și calculul ei.	Expunere Exemple.	sistematică.	3 Ore
Regimul tranzitoriu. Circuite electrice serie RC. Încărcarea condensatorului prin rezistor cu o sursă de tensiune. Constanta de timp. Încărcarea condensatorului cu o sursă de curent. Circuite serie RLC. Analiza regimului oscilatoriu amortizat. Disiparea puterii în circuitele electrice. Efectul Joule. Legea lui Joule. Forma locală a legii și densitatea volumică de putere electrică. Energia de interacțiune a unui curent electric cu câmpul electric local. Bilanțul energetic al circuitelor de curent continuu. Teorema transferului maxim de putere.	Expunere Exemple.	sistematică.	3 Ore
MAGNETOSTATICA Câmpul magnetic al curentului continuu. Inducția magnetică. Intensitatea câmpului magnetic. Exemple. Legea Biot-Savart. Teorema Ampère. Forța electromagnetică. Aplicații Forța Lorentz. Mișcarea clasică a particulelor încărcate electric în câmpuri magnetice și electrice Potențialul magnetic vector. Proprietăți. Semnificație. Inductanța electrică. Formulele lui Neumann. Inductanța proprie, self-inductanța, inductanța mutuală. Energia stocată în câmpul magnetic. Momente magnetice. Energii de interacție. Forțe și momente exercitate asupra momentului dipolar magnetic. Precesia Larmor și aplicațiile ei.	Expunere Exemple.	sistematică.	3 Ore

CÂMPUL ELECTROMAGNETIC Inducția electromagnetică și legea lui Faraday. Circuite electrice în câmpuri dependente de timp. Calculul tensiunii și curentului indus. Conservarea energiei și legea lui Lenz. CIRCUITE DE CURENT ALTERNATIV. Fazori. Bobina ideală și condensatorul ideal parcurse de curent alternativ sinusoidal. Reactanța inductivă și reactanța capacitivă. Impedanța și admitanța unui circuit. Diagrama fazorială a circuitelor CA. Rezonanța circuitelor serie și paralel. Formula Thomson pentru frecvența proprie. Factorul de calitate. Comportarea circuitelor mixte. Exemple. Puterea și bilanțul energetic în circuite de curent alternativ sinusoidal. Calculul valorilor efective ale tensiunii și curentului. Puterea activă și puterea reactivă. Factorul de putere.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
MATERIA ÎN CÂMP MAGNETIC Proprietăți magnetice. Vectorul magnetizare. Curba de histerezis magnetic și energia necesară magnetizării. Permeabilitatea magnetică a materialelor. Feromagnetism, paramagnetism și diamagnetism.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore
UNDE ELECTROMAGNETICE Ecuația undelor electromagnetice. Propagarea undelor. Transportul energiei electromagnetice. Vectorul Poynting. Energia și impulsul stocate în stocată în câmp electromagnetic. Consecințe.	Expunere sistematică. Exemple.	3 Ore

Bibliografie:

Edward M. Purcell, Electricitate și Magnetism, Berkeley Physics Course, Vol. II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Vol. 2, Addyson-Wesley, 1964.

S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.1, Editura Universitatii din București (1999); ISBN: 973-575- 326-X; S.

S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.II, , Editura Universitatii din București (2002), ISBN: 973-575-326-1 (2002)

Suporturi pentru curs:

P. Cristea, Electricitate și magnetism, note de curs (pdf)

P. Cristea, cursuri de electricitate online (înregistrare video)

7.2 Seminar	Metode	Observații
Calculul intensității electrice și al potențialului pentru distribuții discrete de sarcină. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Calculul intensității electrice și al potențialului pentru distribuții continue de sarcină. Rezolvări de probleme	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Legea lui Gauss. Aplicații la sisteme cu grad înalt de simetrie spațială. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	2 Ore
Ecuațiile lui Poisson și Laplace. Aplicații la sisteme cu grad înalt de simetrie spațială. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Calculul momentelor dipolare și interacția dipolilor electrici. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Transfigurări triunghi-stea și stea-triunghi pentru calculul rezistenței echivalente. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Calculul coeficienților de capacitate și al coeficienților de potențial. Calculul capacităților echivalente. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Calculul tensiunii și al rezistenței Thévenin. Calculul curentului și conductanței Norton. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 Ora
Aplicarea legilor lui Kirchhoff. Rezolvări de probleme	Expunere și activitate dirijată	2 Ore
Aplicații ale legii Biot-Savart. Calculul inducției magnetice și al potențialului magnetic vector. Rezolvări de probleme	Expunere și activitate dirijată	1 Ora

Calculul impedanțelor și al diagramelor fazoriale pentru circuite CA. Rezolvări de probleme	Expunere și activitate dirijată	2 Ore
Bibliografie: 1. I. Secăreanu, V. Ruxandra, M. Logofătu, S. Antohe, Electricitate și magnetism, Lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1988. 2. P. Cristea, Experimente de electricitate și magnetism (pdf)		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Electrizarea prin frecare, influență și contact. Principiul de funcționare al electroscofului. Principiul de funcționare al electrometrului.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Măsurarea sarcinii electrice și a potențialelor cu electrometrul.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Interacțiunea electrostatică a sarcinilor punctiforme. Verificarea legii lui Coulomb.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Experimentul lui Millikan. Cuantificarea sarcinii electrice.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Studiul condensatorului cu plăci plan-paralele. Capacitatea electrică a condensatoarelor. Măsurarea constantei dielectrice a diferitelor materiale (sticlă, plexiglas, plastic, ceramică).	Activitate practică dirijată	3 Ore
Utilizarea voltmetrelor și ampermetrelor. Metodele amonte și aval de măsurare a rezistenței electrice.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Măsurarea rezistivității electrice a metalelor (Al, Cu).	Activitate practică dirijată	3 Ore
Măsurători potențiometrice. Măsurarea precisă a tensiunilor electromotoare.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Efecte tranzitorii în circuite RC și RLC	Activitate practică dirijată	3 Ore
Legea lui Biot și Savart. Măsurarea inducției magnetice.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Studiul câmpului magnetic terestru. Determinarea componentelor orizontală și verticală a inducției magnetice terestre.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Forța Lorentz. Măsurarea sarcinii specifice e/m a electronului.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Inducția electromagnetică. Verificarea experimentală a legii inducției electromagnetice	Activitate practică dirijată	3 Ore
Fenomene de rezonanță în circuite RLC serie și paralel.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Bibliografie: 1. I. Secăreanu, V. Ruxandra, M. Logofătu, S. Antohe, Electricitate și magnetism, Lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1988. 2. P. Cristea, Experimente de electricitate și magnetism (pdf)		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul dezvoltă competențe specifice teoretice și practice în domeniul fenomenelor electrice și al electromagnetismului. Conținutul prelegerilor corespunde tuturor standardelor naționale, europene sau din țări cu tradiție și calitate recunoscută a instrucției în domeniu. De asemenea, metodele de predare și conținutul au fost alese în concordanță cu prelegeri similare din universități cunoscute din România, Uniunea Europeană sau universități de top din Statele Unite ale Americii. Prelegerile și experimentele propuse pentru formarea abilităților experimentale satisfac standarde de înaltă calitate educațională și corespund așteptărilor și cerințelor principalilor angajatori ai absolvenților (industrie, sănătate, cercetare, – de exemplu Institutul Național pentru Fizica Materialelor, învățământ-gimnaziu și colegii sau licee de specialitate).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii teoretice; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Rezolvarea corectă a problemelor propuse;	Examen scris	60%

Seminar	- Grad de participare - Capacitatea de aplicare a legilor electromagnetismului	Rezolvarea temelor pentru acasă	10%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea consistentă a rezultatelor; - Redactarea corectă a referatelor asupra experimentelor	Colocviu de laborator	30%
Standard minimum de performanță	Frecventarea obligatorie a 50% din cursuri, frecventarea obligatorie a tuturor activităților de laborator, seminar și prezentarea tuturor referatelor finale. Obținerea mediei 5 - Frecventarea tuturor activităților de laborator și prezentarea referatelor finale cu prelucrarea datelor. - Tratarea completă și corectă a unui subiect teoretic și soluții corecte la 2 dintre problemele propuse la examenul scris. Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lect. dr. Cezar Tăzlăoanu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. dr. Cezar Tăzlăoanu

Conf.dr. Sorina Iftimie

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.117F Prelucrarea datelor fizice și metode numerice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Prelucrarea datelor fizice și metode numerice						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Adrian STOICA						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Adrian STOICA						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutorat					0
Alte activități					4
3.7. Total ore studiu individual					33
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor; Algebră, Analiză, Ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Note de curs. Bibliografie recomandată. Sală de curs cu dotări multimedia (videoproector). Sistem de învățare hibridă/Smart board.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Cunoștințe de bază despre utilizarea MS365 (Word, Excel, PowerPoint, platforma Teams).

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

1.Rezolvarea sistemelor liniare Metode directe: Eliminare Gauss, Factorizare LU Metode iterative: Metoda Jacobi, Metoda Gauss Seidel, Descompunerea în valori singulare	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
2. Soluțiile ecuațiilor și sistemelor neliniare Metoda punctului fix, Metoda biseției, Metoda Newton-Raphson, Metoda falsei poziții, Metoda secantei, Metoda Laguerre de calculare a rădăcinilor polinoamelor.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
3. Aproximarea funcțiilor Interpolarea polinomială: Lagrange, Newton Aproximarea continuă în sensul celor mai mici pătrate (polinoame ortogonale, polinoame trigonometrice) Aproximarea discretă în sensul celor mai mici pătrate (aproximarea în sens clasic a celor mai mici pătrate, polinoame ortogonale discrete, Chebyshev)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
4. Derivarea și integrarea numerică Derivarea directă. Derivarea prin interpolare Formule clasice (metoda dreptunghiurilor, metoda trapezelor, metoda Simpson etc.) Integrarea de tip Gauss (Legendre, Hermite, Laguerre, Chebyshev) Metode Monte-Carlo	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
6. Ecuații diferențiale ordinare Metode directe pentru ecuații cu condiții initiale Metoda Euler de ordinul I Metode Euler de ordinul II Metode Runge-Kutta	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

- K. Atkinson, "An Introduction to Numerical Analysis", 2nd ed., John WileyPub., 1989
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing", 3rd ed.,Cambridge University Press, 2007
- R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010
- George W. Collins , "Fundamental Methods and Data Analysis", 2003
- Morten Hjorth-Jensen , "Computational Physics", University of Oslo, 2006
- C.Brebente, S.Mitran, S.Zancu, "Metode Numerice", Ed.Tehnică, 1997
- Adrian Stoica, Note de curs

7.3 Laborator	Metode	Observații
Cadrul de lucru pentru implementarea metodelor numerice	Expunere. Conversatii Activitate practica dirijata	2 Ore
Programarea metodelor de rezolvare a sistemelor liniare. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	6 Ore
Programarea metodelor de rezolvare a ecuațiilor neliniare și de aflare a rădăcinilor polinoamelor. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	6 Ore
Elaborarea programelor pentru interpolarea și extrapolarea unor seturi de puncte. Elaborarea programelor pentru aproximarea funcțiilor.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Elaborarea programelor pentru derivarea numerică.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a integralelor. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	6 Ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor diferențiale.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing", 3rd ed., Cambridge University Press, 2007
- R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010
- George W. Collins, "Fundamental Methods and Data Analysis", 2003
- Morten Hjorth-Jensen, "Computational Physics", University of Oslo, 2006
- Roxana Zus, Adrian Stoica, Note de laborator in format electronic

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Înțelegerea și aplicarea corectă a cunoștințelor teoretice predate, claritatea prezentării, coerența logică;	Test scris (examenarea final) Teme pe parcurs	50%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Temă individuală la finalul semestrului	50%
Standard minimum de performanță	Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate orele de seminar și laborator. Obținerea mediei 5 Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală. Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea notei 10 -Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor -Abilități, cunoștințe profund argumentate		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect.dr. Adrian STOICA

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect.dr. Adrian STOICA

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.118F Educație fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Departamentul de Educație Fizică și Sport
1.3. Departamentul	Educație fizică și sport
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Educație fizică					
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector univ. dr. Cătălin Șerban					
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	DC	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					6
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					11
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
Aptitudini	R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Principii fundamentale aplicate în gimnastică	Expunere. Exersare practică.	2 Ore
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinaive prin fitness	Expunere. Exersare practică.	2 Ore

Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu mingă (volei, handbal)	Expunere. Exersare practică.	2 Ore
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Volei, Handbal)	Expunere. Exersare practică.	3 Ore
Consolidarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (volei, handbal)	Expunere. Exersare practică.	3 Ore
Verificare finală	Exersare practică.	2 Ore

Bibliografie:

1. Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București, Editura Universității din București, București
2. Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I, Editura Universității din București, București
3. Stoica, A., 2011, Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București. Editura Universității din București

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Seminar	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice - testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control - - participarea la competiții sportive	evaluare individuală	100%
Standard minimum de performanță	- participarea la 50 % din numărul total de lecții - trecerea probelor de motricitate - participarea la o competiție sportivă - să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lector univ. dr. Cătălin Șerban

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.118.F Limbă străină II

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Limbă străină II								
2.2. Titularul activităților de curs											
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. Monica Oancă								
2.4 Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		2	2.6. Tipul de evaluare		colocviu	2.7.Regimul disciplinei		DC

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					25
3.8. Total ore pe semestru					39
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	Cunoștințe elementare de limbă străină - nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	sală cu infrastructură specifică - videoproiector

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R14. Studentul/ absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limba străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.
Responsabilitate și autonomie	R14. Studentul/ absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate

7. Conținuturi		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Noțiuni avansate de gramatica limbii străine	Exerciții - activități individuale și în grup	6 Ore

Utilizarea limbii străine în context conversațional	Exerciții - activități individuale și în grup	4 Ore
Utilizarea limbii străine în contextul Fizicii	Exerciții - activități individuale și în grup	4 Ore

Bibliografie:

1. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005.
2. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, Test your English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005
3. Dearholt, Jim, Career Paths, Mechanics, Express Publishing, 2012
4. Virginia Evans, Jenny Dooley, Upstream Intermediate, Express Publishing, 2015.
5. Jan Bell Roger Gower, Advanced Expert , Coursebook, Pearson, 2017.
6. P. Frauenfelder and P. Huber, Introduction to Physics, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Nivelul de cunoștințe dobândit la finalul cursului (B1-B2) permite studenților să înțeleagă ideile principale din texte cu dificultate medie, pe teme concrete și abstracte. Studenții vor comunica la nivel mediu, cu un anumit grad de fluență și spontaneitate. Studenții vor utiliza limba străină cu eficacitate în viața socială, profesională sau academică. Seminariile urmăresc formatul seminariilor de limbi străine din cadrul Universității din București și sunt în concordanță cu standardele internaționale privind nivelul de competențe lingvistice.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatică și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	100%
Standard minimum de performanță	- însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limbă străină, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatică - folosirea corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea temelor propuse		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Monica Oancă

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.201.F Optică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Optică				
2.2. Titularul activităților de curs			Lector Dr. Bazavan Marian Cornel				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector Dr. Bazavan Marian Corne, Conf. Dr. Toma Ovidiu Theodor				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	3.2. Din care Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	84	3.5. Din care Curs	42	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					58
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					29
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					29
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					116
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Geometrie, Trigonometrie, Analiza matematica, Mecanica clasica, Ecuatiile fizicii matematice, Electricitate
4.2. de competențe	Sa cunoasca functiile si relatiile trigonometrice. Sa cunoasca si sa foloseasca ecuatiile oscilatorului armonic si ale undelor mecanice. Sa poata modela matematic (computational) un fenomen oscilant.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice. R12. Studentul/absolventul înțelege și însușește normele de etică profesională și practicile etice ce caracterizează comunitatea științifică și academică.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale. R12. Studentul/absolventul aplică principiile etice în activitatea profesională, și respectă drepturile asupra proprietății intelectuale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate. R12. Studentul/absolventul aplică în mod autonom comportamente și deprinderi etice inclusiv gândirea critică, rigoarea metodologică, integritatea profesională și responsabilitatea față de mediu și comunitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

Evolutia cunostintelor de optica Legile experimentale ale opticii geometrice. Reflexie. Refracție. Reflexie totală. Principiile opticii geometrice. Deducerea legilor reflexiei și refracției pe baza modelului corpuscular și a construcției Huygens ("modelului ondulatoriu"). Dualismul corpuscul-undă. Discuția principiului Huygens. Drum optic.. Principiul lui Fermat. Deducerea legii refracției pe baza principiului lui Fermat. Disputa Fermat – Descartes . Principiul lui Maupertuis. Inducție și deducție în cunoaștere. Propagarea luminii în medii neomogene. Ecuația eiconalului, ecuația razei de lumina. Teorema Malus.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	6 Ore
Stigmatism exact. Principiul tautocronismului în formarea imaginii. Suprafete perfect stigmatice.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	2 Ore
Stigmatism aproximativ. Dioptrul sferic în aproximația paraxială. Oglinzi sferice, lentile subțiri.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	2 Ore
Elemente de optică matriceală. Matricea translației. Matricea refracției. Sisteme optice centrate. Plane principale, focale și antiprinicipale. Aplicatii.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	4 Ore
Astigmatism. Aberrații optice. Sisteme lineare - Funcția de imprastiere a punctului (Funcția de transfer optic)	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	2 Ore
Elemente de fotometrie. Iluminarea imaginilor în optica. Elemente de colorimetrie	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	2 Ore
Instrumente care dau imagini virtuale. Lupa. Microscopul. Luneta. Grossisment. Instrumente care dau imagini reale. Aparatul de proiecție. Aparatul fotografic. Ochiul ca instrument optic. Instrumente care dau imagini reale. Aparatul de proiecție. Aparatul fotografic. Ochiul ca instrument optic.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	3 Ore
Oscilații. Compunerea oscilațiilor. Tabel sinoptic. Unde plane și unde sferice. Interferența undelor. Caracterul generic, universal al fenomenului de interferență	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	2 Ore
Interferență cu divizarea frontului de undă. Dispozitive. Dispozitivul lui Young. Calculul interferenței. Interferența în lumină albă. "Photon by photon experiments". Corelația fluctuațiilor fluxului luminos. Dualismul corpuscul-undă.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	4 Ore
Interferență cu divizarea amplitudinii. Dispozitive. Clasificarea franjelor (egală grosime, egală înclinare, spectru canelat). Inelele lui Newton. Interferometre cu două fascicule (Michelson, Mach-Zehnder) și aplicații. Interferența cu fascicule multiple. Interferometrul Fabry-Perrot.	Expunere prelegere. euristica. Exemple	sistematica - Conversatia Analize critice.	4 Ore

Difracția luminii. Difracția Fresnel și difracția Fraunhofer. Difracția pe o fantă filiformă, dreptunghiulară, circulară. Rezoluția instrumentelor optice (relația lui Abbe). Transformata Fourier în optică. "Photon by photon experiments", dualismul corpuscul-undă.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristică. Analize critice. Exemple	4 Ore
Dispersia luminii. Grup de unde. Viteza de grup și viteza de fază	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristică. Analize critice. Exemple	1 Ora
Polarizarea luminii. Lumina –undă transversală. Birefrința. Dispozitive de polarizare. "Photon by photon experiments", stări proprii ale unui dispozitiv de polarizare. Matricea și operatorul unui dispozitiv de polarizare. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristică. Analize critice. Exemple	4 Ore
Radiația termică. Deducerea legii lui Rayleigh-Jeans și a legii lui Wien din legea lui Planck. Deducerea legii de deplasare a lui Wien și a legii Stefan-Boltzmann.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristică. Analize critice. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

I.I. Popescu, "Optica geometrică" Vol. I Tipografia Universității din București (1988).
St. Levai, M. Bulinski, O. Toma, "Optica", Editura Universității din București (2005)
Iulian Ionita – Optica ondulatorie, <http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php>-
F. Pedrotti, L. Pedrotti, Introduction to Optics, Prentice Hall, New Jersey, 1993
E. Hecht, Optics, Addison-Wesley, 2002
M. Born, E. Wolf, "Principles of Optics", Cambridge University Press (1998)
M. Giurgea, L. Nasta, Optica Editura Academiei Române, București, 1998.
G. Brătescu, Optica, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
I. Iova, Elemente de optica aplicată, Editura științifică și enciclopedică, București, 1977

7.2 Seminar	Metode	Observații
Legile opticii geometrice	Rezolvări de probleme	1 Ora
Sisteme optice centrate	Rezolvări de probleme	3 Ore
Legile fotometriei	Rezolvări de probleme	1 Ora
Instrumente optice	Rezolvări de probleme	2 Ore
Interferența luminii	Rezolvări de probleme	2 Ore
Difracția luminii	Rezolvări de probleme	2 Ore
Polarizarea luminii	Rezolvări de probleme	2 Ore
Radiația termică	Rezolvări de probleme	1 Ora

Bibliografie:

D. Bejan, O. Toma, M. Bazavan, I. Ionita, "Optica ondulatorie: Lucrări de laborator, exerciții și probleme" Editura Universității din București (2020).
St. Levai, A. Ioan, L. Nasta, T. Tudor, Fl. Iova, A. Belea, V. Florea, et al., "Optica . Exerciții și probleme" Editura Universității din București (1986).

7.3 Laborator	Metode	Observații
Prezentarea temelor de laborator. Instrucțiuni de protecția muncii. Legile reflexiei și refracției	Activitate practică dirijată	2 Ore
Măsurarea distanței focale la lentile convergente, lentile divergente și oglinzi concave.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea elementelor cardinale ale sistemelor optice centrate.	Activitate practică dirijată	2 Ore
4) Aberrația de sfericitate. Aberrația de astigmatism și aberrația cromatică	Activitate practică dirijată	2 Ore

Determinarea indicelui de refracție prin metoda deviației minime printr-o prismă optică. Determinarea indicelui de refracție la lichide cu refractometrul Abbe	Activitate practică dirijată	2 Ore
Instrumente optice Microscopul optic - determinarea grosimentului. Luneta - determinarea grosimentului	Activitate practică dirijată	2 Ore
Legile fotometriei. Determinarea fluxului integral și a eficacității luminoase a unei surse de lumină cu sfera Ulbricht.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul interferenței nelocalizate: dispozitivele Young, Meslin și Fresnel.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Inelele lui Newton; interferența de egală grosime. Interferometrul Michelson; interferența de egală înclinare.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Difracția pe fantă dreptunghiulară. Relația de incertitudine. Studiul rețelei de difracție.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Polarizarea prin birefrință. Legea Malus. Determinarea gradului de polarizare la o diodă laser. Birefrința indusă.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul polarizării rotatorii la solide. Studiul polarizării rotatorii la lichide. Polarimetrul Laurent.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Radiația termică; legea Stefan-Boltzmann. legea de deplasare Wien.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Colocviu de laborator.	Activitate practică dirijată	1 Ora

Bibliografie:

D.Bejan, M.Bazavan, I.Ionita, O.Toma, M.Bulinski, I.Gruia, "Lucrări practice de optica geometrică", Editura Universității din București (2013).

D Bejan, M. Bazavan, I. Ionita, O. Toma - Lucrări Practice de Optică Ondulatorie, Editura Universității din București (2013)..

St. Levai, A. Ioan, L. Nasta, T.Tudor, Fl. Iova, A.Belea,V.Florea, et al., "Optică . Exerciții și probleme" Editura Universității din București (1986).

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este fundamentat pe o tradiție de peste 150 de ani de predare a opticii la Universitatea din București, perfecționat și corelat cu direcțiile actuale de dezvoltare a opticii prezentate în documentele și conferințele societăților internaționale OSA și SPIE.

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Rochester Institute of Optics, Rochester University).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Evaluare finală scrisă: Test de cunoștințe teoretice și probleme aplicate. Evaluare continuă Prezentă	80%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Evaluare prin probă practică	20%

Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5: - Prezenta obligatorie: 50% din cursuri si minim 10 lucrari de laborator efectuate. - Obținerea notei 5 la finalul evaluarii. Obținerea notei 10: • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lector Dr. Bazavan Marian Cornel

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lector Dr. Bazavan Marian Corne, Conf.
Dr. Toma Ovidiu Theodor

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.202.F Mecanică analitică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Lasere
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanică analitică						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Iulia Ghiu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Andreea Croitoru						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Mecanica fizică, Electricitate și Magnetism, Algebra, Analiza matematică, Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	Nivel de înțelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie și analiza matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție), tablă
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție), tablă

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Legături. Principiul lui D'Alembert. Forțe generalizate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
Ecuatiile lui Lagrange. Ecuatiile lui Lagrange pentru un sistem cu forțe potențiale aplicate. Funcția lui Lagrange. Structura analitică a energiei cinetice. Impulsuri generalizate. Coordonate ciclice. Conservarea energiei.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore
Modificarea funcției lui Lagrange așa încât ecuațiile lui Lagrange să rămână neschimbate. Pendulul plan: funcția lui Lagrange, ecuația lui Lagrange, tensiunea în fir, perioada de oscilație a pendulului plan.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 Ore
Configurație de echilibru. Mici oscilații: ecuațiile lui Lagrange, frecvențe normale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore
Funcția lui Hamilton. Ecuatiile lui Hamilton. Modificarea funcției lui Hamilton la o transformare a funcției lui Lagrange care este irelevantă fizic. Variația unei variabile dinamice. Paranteza Poisson.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 Ore
Proprietăți ale parantezelor lui Poisson. Parantezele Poisson fundamentale. Teorema lui Poisson. Funcția lui Hamilton exprimată cu ajutorul coordonatelor sferice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
Potențiale electromagnetice. Forța Lorentz exprimată cu ajutorul potențialelor electromagnetice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore

Funcția lui Lagrange pentru o particulă în câmp electromagnetic. Funcția lui Hamilton pentru o particulă în câmp electromagnetic. Modificarea funcțiilor lui Lagrange și Hamilton la o transformare de etalon.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
Problema celor două corpuri. Mișcarea în câmp central: proprietate generală a traiectoriei. Câmp central: funcția lui Lagrange. Legi de conservare.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 Ore
Ecuția radială. Ecuția lui Binet. Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian repulsiv Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian atractiv. Ecuția traiectoriei unei particule în câmp coulombian. Analiza traiectoriei. Studiul miscarii kepleriene eliptice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

1. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001.
2. I. Merches , L. Burlacu, Applied analytical mechanics, "The Voice of Bucovina" Press, 1995.
3. T. Kibble, F. Berkshire, Classical Mechanics, 5th Edition, Imperial College Press, 2004.
4. F. D. Aaron, Mecanica analitica, Editura BIC ALL, 2002.

7.2 Seminar	Metode	Observații
Formalismul lagrangian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 Ore
Mici oscilații	Expunere, exemple, exerciții, probleme	4 Ore
Formalismul hamiltonian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 Ore
Miscarea in câmp central	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 Ore

Bibliografie:

1. I. Merches , L. Burlacu, Applied analytical mechanics, "The Voice of Bucovina" Press, 1995.
2. L. Burlacu, D. David, Probleme de mecanica analitica, Editura Universitatii din Bucuresti, 1988

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare in institute de cercetare în fizica și tehnologie și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale de Mecanica analitica - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	Examen scris	100%

Standard minimum de performanță	Prezenta la minim 50% din numarul de ore de curs si prezenta la minim 50% din numarul de ore de seminar. Nota 5 Rezolvarea a 50% a criteriilor care stabilesc nota finala.
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,
Prof. dr. Iulia Ghiu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura
Lect. dr. Andreea Croitoru

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura
Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.203.F Electrodinamică și teoria relativității I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Lasere
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Electrodinamică și teoria relativității I				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Madalina Boca				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector Dragos Palade				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	3/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	42/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					80
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza reală, Algebra, geometrie și ecuații diferențiale, Ecuațiile Fizicii matematice, Electricitate și magnetism
4.2. de competențe	Bazele fenomenologice ale electromagnetismului, Calcul diferențial și integral, ecuații diferențiale ordinare și cu derivate parțiale, funcții speciale, polinoame ortogonale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu videoproiector, acces la internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala cu videoproiector, acces la internet

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R12. Studentul/absolventul înțelege și însușește normele de etică profesională și practicile etice ce caracterizează comunitatea științifică și academică. R14. Studentul/absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limbă străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R12. Studentul/absolventul aplică principiile etice în activitatea profesională, și respectă drepturile asupra proprietății intelectuale. R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R12. Studentul/absolventul aplică în mod autonom comportamente și deprinderi etice inclusiv gândirea critică, rigoarea metodologică, integritatea profesională și responsabilitatea față de mediu și comunitate. R14. Studentul/absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Legile fundamentale ale electromagnetismului. Generalizarea ecuațiilor campului staționar la cazul variabil. Curentul de deplasare al lui Maxwell. Legea lui Faraday a inducției electromagnetice. Sistemul complet de ecuații Maxwell pt. campul electromagnetic variabil în vid. Forma locală și integrală a legilor electromagnetismului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 Ore
2. Campul electric al distribuțiilor volumice de sarcini. Ecuațiile lui Maxwell în vid și ecuația Poisson pentru potențialul electric. Teoremele lui Green. Probleme cu valori pe frontieră pt. ecuația Poisson. Teorema de unicitate a soluției ec. lui Poisson pentru condiții pe frontieră Dirichlet și Neumann . Metode de rezolvare a problemei de potențial. Legea conservării sarcinii electrice. Ecuația de continuitate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
3. Campul magnetic al distribuțiilor de curenți. Ecuațiile campului magnetic în vid în regim staționar. Distribuții volumice de curenți. Reprezentarea integrală a potențialului vectorial.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
4. Potentiale electrodinamice. Transformări de etalon. Ecuațiile potențialelor. Potentiale retardate și avansate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
5. Teoreme generale ale campului electromagnetic. Teorema energiei campului electromagnetic în vid (Poynting). Teorema impulsului campului electromagnetic în vid. Teorema momentului cinetic al campului electromagnetic în vid.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore
6. Analiza campului electromagnetic din punct de vedere al multipolilor. Dezvoltarea multipolară a potențialelor retardate. Multipoli electrici și magnetici. Mediarea ec. campului electromagnetic microscopic. Ec. lui Maxwell în medii materiale polarizabile. Vectorii E,B,D,H. Relații de trecere. Energia, forța de interacție și cuplul forței exercitat de un camp extern asupra unui sistem localizat de sarcini și curenți.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	7 Ore
7. Radiația sistemelor localizate de sarcini și curenți. Campul și radiația sistemelor simple de sarcini și curenți. Aproximația dipolară. Tipuri de antene.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
8. Propagarea campului electromagnetic. Unde electromagnetice plane, proprietăți. Unde plane ,onocromatice, proprietăți (faza, lungimea de undă, frecvență, polarizarea). Legile reflexiei și refracției. Legea lui Snell. Reflexia internă totală. Relațiile lui Fresnel la unghi de incidență oarecare. Polarizarea prin reflexie. Coeficienți de reflexie și transmisie.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 Ore
Bibliografie: M. Maggiore, A Modern Introduction to Classical Electrodynamics, Oxford University Press, 2023 W. Nolting, Electrodynamics, Springer International Publishing, 2016 A. Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge university press, 2013 D. Griffiths, Introduction to electrodynamics, Pearson, 2013 J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, 2009 C. Vrejoiu, Editura Universității din București, Electrodinamica și teoria relativității, 1993		
7.2 Seminar	Metode	Observații
1. Elemente de teoria campului și calcul vectorial și diferențial. Operatori diferențiali (gradient, divergență, rotor, Laplaceian), proprietăți. Coordonate curbilinii ortogonale. Exprimarea operatorilor diferențiali în coordonate curbilinii ortogonale (sferice, cilindrice, polare).	Prelegere; rezolvare de probleme	4 Ore
2. Exprimarea distribuțiilor punctiforme, liniare și superficiale de sarcini prin densități volumice generalizate . Distribuția lui Dirac și proprietățile ei.	Prelegere; rezolvare de probleme	4 Ore

3. Rezolvarea problemei de potential in prezenta corpurilor conductoare pe baza dezvoltarii solutiei in sisteme complete de functii speciale si polinoame ortogonale. Functii sferice, polinoame Legendre, functii Bessel. Solutiile problemei Sturm Liouville pentru ec. Legendre si Bessel. Completitudine, ortogonalitate, reprezentari integrale, functii generatoare, relatii de recurenta. Metoda functiei Green .	Prelegere; probleme	rezolvare de	7 Ore
4. Dezvoltarea multipolara a potentialului electrostatic si magnetostatic. Multipoli electrici si magnetici. campuri multipolare. Calculul energiei, fortei si al cuplului exercitate de un camp electric sau magnetic asupra unor sisteme multipolare. Multipoli sferici.	Prelegere; probleme	rezolvare de	5 Ore
5. Metode de calcul al campului magnetic al sistemelor de curenti bazate pe metoda potentialului scalar si al potentialului vector. Spira circulara parcursa de curent. Calculul campului magnetic al distributiilor volumice si superficiale de curenti (in si pe suprafata unei sfere, in si pe suprafata unui cilindru)	Prelegere; probleme	rezolvare de	4 Ore
6. Campul electrostatic in prezenta corpurilor dielectrice. Polarizarea sferei dielectrice in camp extern omogen si in campul sarcinii punctiforme. Sarcina superficiala de polarizare. Sarcina electrica plasata in vecinatatea sau pe interfata plana dintre doua medii dielectrice . Ecranajul campului electric sau magnetic de catre corpurile dielectrice sau polarizabile. Ecranul sferic	Prelegere; probleme	rezolvare de	7 Ore
7.Legi de conservare in electrodinamica, calculul energiei, impulsului, momentului cinetic al campului electromagnetic	Prelegere; probleme	rezolvare de	4 Ore
8. Studiul proprietatilor undelor monocromatice. Polarizarea undelor monocromatice. Parametrii Stokes.	Prelegere; probleme	rezolvare de	4 Ore
9. Radiatia dipolara. Antena liniara si antena circulara. Campul de radiatie, distributia unghiulara a puterii radiate si puterea totala. Polarizarea campului de radiatie.	Prelegere; probleme	rezolvare de	3 Ore

Bibliografie:

M. Maggiore, A Modern Introduction to Classical Electrodynamics, Oxford University Press, 2023
W. Nolting, Electrodynamics, Springer International Publishing, 2016
A. Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge university press, 2013
D. Griffiths, Introduction to electrodynamics, Pearson, 2013
J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, 2009
C. Vrejoiu, Editura Universitatii din Bucuresti, Electrodinamica si teoria relativitatii, 1993

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și universități de prestigiu din străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice domeniului de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul. - Abilitatea de a rezolva probleme	Examen scris si oral	70%

Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme folosind cunostintele de la curs	Teme pe parcursul semetrului	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Prezență de minim 50% la curs și 50% la seminar. - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. Madalina Boca

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lector Dragos Palade

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.204.F Bazele Fizicii atomice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele Fizicii atomice						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Vasile Bercu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist.univ.dr. Leonard Gebac						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Mecanică fizică I, II; Fizică moleculară și căldură I, II, Electricitate si magnetism, Analiză reală, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale, Optică
4.2. de competențe	Cunoștințe de mecanică fizică, fizică moleculară și căldură, matematică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector), Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator, Videoproiector, Calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Comportamentul corpuscular al radiației - radiația electromagnetică – elemente de bază - legile radiației corpului negru - formula Rayleigh-Jeans pentru corpul negru – ”catastrofa ultravioletă” - teoria Planck a radiației corpului negru – legea de deplasare a lui Wien, legea Stefan-Boltzman	Expunere sistematica - prelegere.	5 Ore
Fotonii - proprietăți corpusculare ale radiației - efect fotoelectric - efect Compton - spectrul continuu al radiației X - producerea de perechi	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice	4 Ore
Proprietăți ondulatorii ale particulelor. - ipoteza lui de Broglie - difracția de electroni. - dualitatea unda-corpusul: pachete de unde, dispersia pachetelor de undă, principiul de incertitudine - interpretarea statistică a pachetelor de undă	Expunere sistematica - prelegere. Studiu de caz	5 Ore
Structura atomilor - modelul lui Thomson - studiul atomilor prin experimente de împrăștiere: secțiuni eficace de împrăștiere - experimentul Rutherford – sondarea atomilor cu ajutorul particulelor α - modelul atomic al lui Rutherford - experimente de emisie și/sau de absorbție a radiației de către atomi	Expunere sistematica - preleger. Studiu de caz	5 Ore
Modele atomice - modelul lui Bohr pentru atomul hidrogenoid - experimentul lui Frank-Hertz - principiul de corespondență - spectrul caracteristic de raze X - regulile de cuantificare Wilson – Sommerfeld - modelul Bohr-Sommerfeld	Expunere sistematica - prelegere. Studiu de caz. Analize critice	5 Ore
Proprietăți magnetice ale atomilor - momentul magnetic de dipol - experimentul Stern- Gerlach - spinul electronului - interacția spin-orbita - momentul cinetic total - modelul vectorial al atomului	Expunere sistematica - prelegere.	4 Ore

Bibliografie:

Bazele fizicii atomice: note de curs, Vasile Bercu; <https://moodle.fizica.unibuc.ro>

Fizica atomica: note de curs, Florin Popescu si Florin Marica; Ars Docendi, 1998

Fizica atomului si a moleculei B. H. Bransden si C. J. Joachain, Bucuresti, 1998

Fizica atomică - Vol I, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953

Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010

Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics - Wolfgang Demtroder, Springer; 2nd ed. 2010

Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley and Sons, 1974

7.2 Seminar	Metode	Observații
Introducere în activitatea de laborator. Interacțiune radiație-materie și metode de detecție	Prelegere combinata	2 Ore
Analiza incertitudinilor și calculul erorilor. Prelucrarea datelor și raportarea rezultatelor	Prelegere combinata	2 Ore
Radiatia corpului negru, efectul fotoelectric și efectul Compton. Probleme	Prelegere combinata	2 Ore
Ipoteza lui de Broglie. Difrakția de electroni- caracterul ondulatoriu al materiei și dualitate undă corpuscul. Principiul de incertitudine. Probleme	Prelegere combinata	2 Ore
Strutura atomilor și modele atomice. Probleme	Prelegere combinata	2 Ore
Atomi in camp magnetic. Probleme	Prelegere combinata	2 Ore
Probleme de sinteză din fizica atomului	Prelegere combinata	2 Ore

Bibliografie:

Bazele fizicii atomice: note de curs, Vasile Bercu; <https://moodle.fizica.unibuc.ro>

Fizica atomica: note de curs, Florin Popescu si Florin Marica; Ars Docendi, 1998

Fizica atomului si a moleculei B. H. Bransden si C. J. Joachain, Bucuresti, 1998

Fizica atomică - Vol I, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953

Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010

Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics - Wolfgang Demtroder, Springer; 2nd ed. 2010

Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley and Sons, 1974

7.3 Laborator	Metode	Observații
Determinarea sarcinii specifice a electronului	Activitate practica dirijata	2 Ore
Efectul fotoelectric- determinarea constantei lui Planck	Activitate practica dirijata	2 Ore
Spectru continuu emis de tubul de raze X. Determinarea constantei lui Planck	Activitate practica dirijata	2 Ore
Efectul Compton	Activitate practica dirijata	4 Ore
Difractia de electroni	Activitate practica dirijata	2 Ore
Seria Balmer. Determinarea constantei lui Rydberg	Activitate practica dirijata	2 Ore

Bibliografie:

Fizica atomica:lucrari practice, colectiv de autori: Elena Borca, et al.; Tipografia Universitatii din Bucuresti, 1984

Lucrari practice de fizica atomica; <http://brahms.fizica.unibuc.ro/atom/atom/LabAtom.php>

Fizica atomica: note de curs, Florin Popescu si Florin Marica ; Ars Docendi, 1998

Fizica atomului si a moleculei B. H. Bransden si C. J. Joachain, Bucuresti, 1998

Fizica atomică - Vol I, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953

Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010

Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics- Wolfgang Demtroder, Springer; 2nd ed. 2010

Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley and Sons, 1974

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor

profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în acord cu cele aparținând disciplinelor similare din alte universități din țară și străinătate, fiind orientat pentru însușirea conceptelor și proceselor fizice asociate atomilor.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Cunoștințe fundamentale: Capacitatea de a demonstra cunoașterea și înțelegerea corectă a noțiunilor, conceptelor și rezultatelor de bază din Fizica Atomică. Abilități teoretice: Abilitatea de a justifica și demonstra riguros rezultatele și principiile teoretice specifice domeniului. Aplicarea cunoștințelor: Capacitatea de a aplica eficient conceptele și rezultatele dobândite la curs pentru rezolvarea problemelor specifice și a exercițiilor practice.	1. Examinare pe parcurs. a) Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris: 30% b) Teste de tip quiz în timpul cursurilor: 5% c) Examen parțial de cunoștințe teoretice-oral: 10% 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris: 30% Pentru testele de tip quiz se va folosi platforma Microsoft Teams	75%
Seminar	Aplicarea corectă și eficientă a metodelor specifice de rezolvare a problemelor, inclusiv prezentarea coerentă a soluției.	Teme pe parcurs Pentru evaluare se vor folosi platformele Google Classroom / Microsoft Teams	5%
Laborator	Pregătirea și realizarea experimentului: -însușirea procedurilor experimentale și pregătirea adecvată pentru lucrarea de laborator. -utilizarea corectă și sigură a aparaturii și echipamentelor. -colectarea precisă și sistematică a datelor experimentale. Prelucrarea și analiza datelor: -aplicarea metodelor specifice de prelucrare și analiză a datelor, e.g., calculul erorilor, reprezentări grafice, fitarea datelor experimentale Interpretarea rezultatelor și concluziile experimentelor: -capacitatea de a interpreta rezultatele obținute în contextul teoriei și de a formula concluzii pertinente. -identificarea și discutarea surselor de erori sau a limitărilor experimentului. Prezentarea rezultatelor – referatele lucrărilor: -claritatea, structura și acuratețea prezentării datelor și a concluziilor în referatul de laborator.	Evaluare colocviu Referatele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams	20%

Standard minimum de performanță	Frecvența la cursuri: prezența la minimum 75% din numărul total de ore de curs. Activități practice: prezența este obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar. Obținerea notei minime de promovare Pentru a obține nota 5, studentul trebuie să demonstreze o înțelegere fundamentală precum și capacitatea de a aplica cunoștințele de bază, conform următoarelor cerințe: Cunoștințe de bază: - să cunoască și să înțeleagă noțiunile fundamentale legate de corpul negru și să poată reproduce deducerea relației lui Planck. - să înțeleagă corect caracterul corpuscular al radiației: efectul fotoelectric, efectul Compton și caracterul ondulatoriu al materiei: ipoteza lui de Broglie, difracția de electroni. - să înțeleagă corect structura atomică și modelele atomice. - să înțeleagă corect proprietățile magnetice ale atomilor. Abilități de aplicare: - să poată aplica noțiunile fundamentale pentru rezolvarea de probleme simple legate de subiectele menționate mai sus. - să poată calcula mărimi caracteristice atomilor folosind modele atomice. Activități practice: - să aplice metodele specifice de rezolvare pentru problemele date la seminar. - să realizeze corect și în siguranță experimentele de laborator simple, să prelucreze datele și să formuleze o interpretare elementară a rezultatelor. Standarde de performanță superioară Pentru notele superioare, se vor evalua, pe lângă cerințele pentru nota 5, următoarele aspecte: Aprofundarea cunoștințelor: - demonstrarea unei înțelegeri aprofundate a conceptelor și teoriilor, inclusiv a detaliilor și nuanțelor legate de conceptele, teoriile, principiile, fenomenele și legile care descriu fizica atomică - capacitatea de a face conexiuni între diferite capitole ale cursului și de a integra informațiile într-o viziune coerentă. Abilități analitice și de rezolvare: - rezolvarea problemelor complexe sau non-standard, care necesită o analiză detaliată și aplicarea mai multor concepte. Gândire critică și interpretare avansată: - abilitatea de a interpreta critic rezultatele obținute, de a identifica potențiale erori sau limitări și de a propune îmbunătățiri. - capacitatea de a discuta implicațiile fizice ale rezultatelor și de a le corela cu fenomene din lumea reală. Comunicare științifică: - prezentarea clară, concisă și bine structurată a soluțiilor, demonstrațiilor sau referatelor de laborator, cu o argumentație logică și limbaj științific adecvat.
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf.univ.dr. Vasile Bercu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Asist.univ.dr. Leonard Gebac

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.205.F Limba străină II

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
1.3. Departamentul	Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Limba străină II								
2.2. Titularul activităților de curs											
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. Monica Oancă								
2.4 Anul de studiu		2	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		colocviu	2.7.Regimul disciplinei		DC

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	Cunoștințe elementare de limbă străină - nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	sală cu infrastructură specifică - videoproiector

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R14. Studentul/ absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limba străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.
Responsabilitate și autonomie	R14. Studentul/ absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate

7. Conținuturi		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Noțiuni avansate de gramatica limbii străine	Exerciții - activități individuale și în grup	6 Ore

Utilizarea limbii străine în context conversațional	Exerciții - activități individuale și în grup	4 Ore
Utilizarea limbii străine în contextul Fizicii	Exerciții - activități individuale și în grup	4 Ore

Bibliografie:

1. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005.
2. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, Test your English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005
3. Dearholt, Jim, Career Paths, Mechanics, Express Publishing, 2012
4. Virginia Evans, Jenny Dooley, Upstream Intermediate, Express Publishing, 2015.
5. Jan Bell Roger Gower, Advanced Expert , Coursebook, Pearson, 2017.
6. P. Frauenfelder and P. Huber, Introduction to Physics, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Nivelul de cunoștințe dobândit la finalul cursului (B1-B2) permite studenților să înțeleagă ideile principale din texte cu dificultate medie, pe teme concrete și abstracte. Studenții vor comunica la nivel mediu, cu un anumit grad de fluență și spontaneitate. Studenții vor utiliza limba străină cu eficacitate în viața socială, profesională sau academică. Seminariile urmăresc formatul seminariilor de limbi străine din cadrul Universității din București și sunt în concordanță cu standardele internaționale privind nivelul de competențe lingvistice.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatică și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	100%
Standard minimum de performanță	- însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limbă străină, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatică - folosirea corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea temelor propuse		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Monica Oancă

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.207.F Educație fizică

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Departamentul de Educație Fizică și Sport
1.3. Departamentul	Educație fizică și sport
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Educație fizică								
2.2. Titularul activităților de curs											
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector univ. dr. Cătălin Șerban								
2.4 Anul de studiu		2	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		verificare	2.7.Regimul disciplinei		DC

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					6
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					11
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
Aptitudini	R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Principii fundamentale aplicate în gimnastică	Expunere. Exersare practică.	2 Ore
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordonative prin fitness	Expunere. Exersare practică.	2 Ore

Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu mingă (volei, handbal)	Expunere. Exersare practică.	2 Ore
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Volei, Handbal)	Expunere. Exersare practică.	3 Ore
Consolidarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (volei, handbal)	Expunere. Exersare practică.	3 Ore
Verificare finală	Exersare practică.	2 Ore

Bibliografie:

1. Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București, Editura Universității din București, București
2. Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I, Editura Universității din București, București
3. Stoica, A., 2011, Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București. Editura Universității din București

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Seminar	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice - testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control - - participarea la competiții sportive	evaluare individuală	100%
Standard minimum de performanță	- participarea la 50 % din numărul total de lecții - trecerea probelor de motricitate - participarea la o competiție sportivă - să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume și semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume și semnatura

Lector univ. dr. Cătălin Șerban

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume și semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.212.F Electrodinamică și teoria relativității II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Lasere
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Electrodinamică si teoria relativității II					
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. Madalina Boca					
2.3. Titularul activităților de seminar		Lector Dragos Palade					
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza reală, Algebra, geometrie și ecuații diferențiale, Ecuațiile Fizicii matematice, Electricitate și magnetism
4.2. de competențe	Bazele fenomenologice ale electromagnetismului, Calcul diferențial și integral, ecuații diferențiale ordinare și cu derivate parțiale, funcții speciale, polinoame ortogonale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu videoproiector, acces la internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala cu videoproiector, acces la internet

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R12. Studentul/absolventul înțelege și însușește normele de etică profesională și practicile etice ce caracterizează comunitatea științifică și academică. R14. Studentul/absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limbă străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R12. Studentul/absolventul aplică principiile etice în activitatea profesională, și respectă drepturile asupra proprietății intelectuale. R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R12. Studentul/absolventul aplică în mod autonom comportamente și deprinderi etice inclusiv gândirea critică, rigoarea metodologică, integritatea profesională și responsabilitatea față de mediu și comunitate. R14. Studentul/absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Bazele fizice ale teoriei relativității. Principiile teoriei relativității. Sisteme de referință. Spațiul și timpul. Noțiunea de simultaneitate și măsurarea lungimilor. Transformările Lorentz și consecințele lor. Formula relativistă de compunere a vitezelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
2. Spațiul Minkowski. Reprezentarea transformărilor Lorentz ca transformări ortogonale pe spațiul lui Minkowski. Matricea transformării Lorentz speciale (boost) și proprietățile sale. Scalari, 4-vectori și 4-tensori Minkovskieni, produsul scalar, norma 4-vectorilor. Operatori diferențiali scalari sau 4-vectoriali. Rotatia Wigner.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
3. Intervalul relativist invariant, clasificare, proprietăți. Reprezentarea geometrică a transf. Lorentz.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 Ora
4. Elemente de cinematică relativistă. Timpul propriu. 4- viteză, 4-accelerația și proprietățile lor. Norme și relații de transformare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
5. Ec. covariante ale dinamicii particulei relativiste. 4- forță. 4-impulsul. Formularea covariantă a teoremelor impulsului și energiei. Relația energie-impuls. Relații de transformare pentru impulsul și energia particulei relativiste. Funcțiile Lagrange și Hamilton pt. particula relativistă liberă și în câmp extern. Mișcarea particulei relativiste în câmp electromagnetic extern. Cazuri particulare (Cazul forței constante, cazul sarcinii în câmp electric sau în câmp magnetic constant și omogen)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 Ore
6. Cinematică relativistă a ciocnirilor dintre particule. Sistemul centrului de masă al unui sistem de particule, masă totală și viteză centrului de masă. Energia, impulsul și viteză unei particule față de sistemul propriu al altuia. Aplicații. Reprezentarea parametrilor ciocnirii prin numărul minim de mărimi Lorentz invariante. Ex.: efectul Compton.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore
7. Formularea covariantă a legilor electromagnetismului. Formularea invariantă a legii conservării sarcinii electrice la scară locală (ec. de continuitate) . 4-curentul sarcinii electrice. Relații de transformare pt. densitatea de sarcină și de curent. Formularea covariantă a ec. potențialelor electromagnetice în etalonarea Lorenz. 4-potențialul. Relații de transformare pentru potențialele electromagnetice. Formularea covariantă a condiției Lorenz. 4-tensorul câmpului electromagnetic și dualul său. Scrierea sub formă covariantă a ec. lui Maxwell în vid. Invarianti relativisti ai câmpului electromagnetic. Formule de transformare relativiste pt. intensitatea câmpului electric și inducția câmpului magnetic. Tensorul energie-impuls al câmpului electromagnetic și formularea covariantă a teoremelor impulsului și energiei câmpului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 Ore
8. Formularea covariantă a legilor câmpului electromagnetic în medii materiale. Mediarea ecuațiilor câmpului electromagnetic microscopic. 4-tensorii polarizării și excitației câmpului electromagnetic macroscopic. Relații de transformare ale polarizărilor electrice și magnetice, ale vectorilor inducție electrică și intensitate magnetică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore

9. Campul electromagnetic al sarcinii electrice in miscare oarecare. Potentialele Lienard-Wiechert. Intensitatea electrica si inductia magnetica ale campului electromagnetic. Campul sarcinii in miscare uniforma. Campul de radiatie. Distributia spatiala a puterii radiate si puterea totala radiata. Cazuri particulare. Formula generala a puterii totale radiate in cazul nerelativist (Larmor) si relativist (Lienard).	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
---	---	-------

Bibliografie:

M. Maggiore, A Modern Introduction to Classical Electrodynamics, Oxford University Press, 2023
W. Nolting, Electrodynamics, Springer International Publishing, 2016
A. Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge university press, 2013
D. Griffiths, Introduction to electrodynamics, Pearson, 2013
J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, 2009
J.L. Synge, Relativity: The Special Theory, Elsevier Science Ltd; 2nd ed. 1980
C. Moller, The Theory of Relativity, Clarendon Press, 1955
C. Vrejoiu, Editura Universitatii din Bucuresti, Electrodinamica si teoria relativitatii, 1993

7.2 Seminar	Metode	Observații
1. Descrierea experimentelor Michelson-Morley si Fizeau. Aplicatii ale relatiilor de transformare Lorentz si ale formulei relativiste de compunere a vitezelor. Contractia Lorentz. Aberatia luminii stelare.	Prelegere; rezolvare de probleme	5 Ore
2. Conul luminos, timpul propriu, dilatarea temporală. Aplicatii ale formulelor relativiste de compunere a vitezelor. Formula relativista de compunere a acceleratiilor.	Prelegere; rezolvare de probleme	4 Ore
3. Miscarea punctului material sub actiunea unei forte constante. Miscarea sarcinii punctiforme sub actiunea unui camp electric sau a unui camp magnetic constant si omogen	Prelegere; rezolvare de probleme	4 Ore
4. Studiul ciocnirii relativiste a particulelor si al dezintegrării particulelor complexe.	Prelegere; rezolvare de probleme	5 Ore
5. Aplicatii ale formulelor relativiste de transformare a campului electromagnetic in vid si in medii materiale	Prelegere; rezolvare de probleme	6 Ore
6. Calculul vectorilor camp electric si magnetic al sarcinii electrice in miscare oarecare. Campul sarcinii in miscare uniforma. Efectul Cerenkov.	Prelegere; rezolvare de probleme	4 Ore

Bibliografie:

M. Maggiore, A Modern Introduction to Classical Electrodynamics, Oxford University Press, 2023
W. Nolting, Electrodynamics, Springer International Publishing, 2016
A. Zangwill, Modern Electrodynamics, Cambridge university press, 2013
D. Griffiths, Introduction to electrodynamics, Pearson, 2013
J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, 2009
C. Vrejoiu, Editura Universitatii din Bucuresti, Electrodinamica si teoria relativitatii, 1993
J.L. Synge, Relativity: The Special Theory, Elsevier Science Ltd; 2nd ed. 1980
C. Moller, The Theory of Relativity, Clarendon Press, 1955

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și universități de prestigiu din străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice domeniului de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
-------------------	----------------------	--------------------	------------------------

Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul. - Abilitatea de a rezolva probleme	Examen scris si oral	70%
Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme folosind cunostintele de la curs	Teme pe parcursul semetrului	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Prezență de minim 50% la curs și 50% la seminar. - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. Madalina Boca

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lector Dragos Palade

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.213.F Mecanică cuantică I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Mecanică cuantică I				
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. dr. Roxana Zus				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. Andreea Croitoru				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebră, geometrie și ecuații diferențiale; Ecuațiile fizicii matematice; Mecanică analitică; Bazele fizicii atomice
4.2. de competențe	Cunoștințe de fenomenologie a comportamentului microscopic al sistemelor fizice, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale, polinoame ortogonale, formalism matematic al mecanicii clasice, electrodinamică clasică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandată

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Principiile mecanicii cuantice Principiul superpoziției stărilor în mecanica cuantică. Conceptul de stare în mecanica cuantica. Spațiu Hilbert. Formalismul Dirac (bra-ket). Observabile fizice în mecanica cuantică. Operatori hermitici. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul discret). Teorema spectrală. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul continuu). Postulatul măsurătorii în mecanica cuantică. Observabile compatibile. Interpretarea fizică a amplitudinii de tranziție. Observabile incompatibile. Relațiile de incertitudine ale lui Heisenberg. Interpretare. Operatori atașați poziției și impulsului. Relații fundamentale în mecanica cuantică. Formalismul Dirac. Comutatorul în mecanica cuantică. Translația spațială în mecanica cuantică. Operator de translație. Interpretarea experimentului Stern-Gerlach. Spațiul Hilbert al sistemelor cu spin 1/2; operatori; relații de comutare. Matricele Pauli. Evoluția în timp în mecanica cuantică. Operatorul evoluției temporale: proprietăți. Hamiltonianul unui sistem cuantic. Vectori și valori proprii ai Hamiltonianului. Cazul staționar. Ecuția Schrödinger pentru operatorul de evoluție. Ecuția Schrödinger pentru vectori de stare (ket).	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	12 Ore

2. Reprezentarea coordonatelor în mecanica cuantică Reprezentarea poziției în mecanica cuantică - funcția de undă. Interpretarea fizică a funcției de undă. Poziția și impulsul în reprezentarea coordonatelor. Ecuația Schrödinger dependentă de timp pentru funcția de undă. Ecuația de continuitate în mecanica cuantică. Ecuația Schrödinger independentă de timp în reprezentarea poziției. Condiții la limită și cuantificarea energiei pentru un sistem într-o groapă de potențial.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
3. Oscilatorul armonic în mecanica cuantică Oscilatorul armonic în mecanica cuantică. Hamiltonianul. Operatori de creare și anihilare pentru oscilatorul armonic. Vectori și valori proprii ai Hamiltonianului. Stări coerente: definiție, proprietăți. Oscilatorul armonic în reprezentarea coordonatelor. Metoda polinomială.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
4. Teoria perturbațiilor independente de timp – cazul nedegenerat Discuția generală a cazului nedegenerat. Corecții ale energiei și vectorului de stare până la ordinul doi, inclusiv.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
5. Teoria cuantică a momentului cinetic Moment cinetic orbital. Definiții, relații de comutare, set de observabile compatibile; operatori de creștere și descreștere în algebra momentului cinetic; vectori și valori proprii ai momentului cinetic orbital. Moment cinetic general: definiție; relații de comutare. Operatorii de creștere și descreștere: definiție și proprietăți. Vectori și valori proprii.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 Ore

Bibliografie:

J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, Modern quantum mechanics, Addison-Wesley, 2011
D. H. McIntyre, Quantum mechanics. A paradigms approach, Pearson Education Ltd, 2014
L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Quantum mechanics, Butterworth -Heinemann, 2003
PAM Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford, 1982
W. Greiner, Quantum mechanics: an introduction, Springer, 2001
L.E. Ballentine, Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition), World Scientific Publishing Company; 2014
V. Baran, R. Zus, Mecanică cuantică – note de curs (pdf)
S. Titeica, Mecanica Cuantica, Editura Academiei, 1984

7.2 Seminar	Metode	Observații
Operatori hermitici. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul discret). Teorema spectrală. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul continuu).	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 Ore
Aplicații ale principiilor mecanicii cuantice	-Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	6 Ore
Aplicații folosind reprezentarea coordonatelor în mecanică cuantică. Gropi și bariere de potențial. Tunelare.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	8 Ore
Oscilatorul liniar armonic în mecanica cuantică – statistica poziției și impulsului, aplicații.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 Ore
Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul nedegenerat – aplicații: oscilator liniar anarmonic etc.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	2 Ore
Teoria cuantică a momentului cinetic orbital și general – aplicații.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, Modern quantum mechanics, Addison-Wesley, 2011
 D . H . McIntyre , Quantum mechanics. A paradigms approach, Pearson Education Ltd , 2014
 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , Quantum mechanics, Butterworth -Heinemann, 2003
 PAM Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford, 1982
 W. Greiner, Quantum mechanics: an introduction, Springer, 2001
 N. Zettili, Quantum Mechanics Concepts and Applications, second edition, John Wiley and Sons, 2009
 V. Baran, R. Zus, Mecanică cuantică – note de curs (pdf)
 R. Zus, V. Băran, V.V. Băran, A.M. Croitoru, C.Iorga, D.I. Palade, Mecanică cuantică – aplicații, note de seminar (pdf)

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și Europa. Conținutul este în acord cu cerințele principalilor angajatori din domeniu (industrie, institute de cercetare și dezvoltare, învățământ superior și preuniversitar).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea/ aplicarea corectă a principiilor mecanicii cuantice, a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (gropi și bariere de potențial, oscilator armonic etc.).	Test de cunoștințe teoretice și aplicate și evaluare orală	70%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Prezență de minim 50% la curs și 70% la toate activitățile aplicative (seminar). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea mediei 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lect. dr. Roxana Zus

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. dr. Andreea Croitoru

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.214.F Electronică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Electronică				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Adrian Radu				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. Bogdan Biță				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7.Regimul disciplinei	DI

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	44				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursului: Electricitate și magnetism
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Aparatură dedicată experimentelor de Electronică, echipamente de măsură, planșete cu montaje experimentale

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Dispozitive de circuit reale vs. dispozitive de circuit ideale, surse ideale de tensiune, surse ideale de curent, regimul de curent continuu. Circuite liniare, teoreme pentru circuite liniare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Regimul de curent variabil, energia stocată într-un condensator, încărcarea și descărcarea prin surse de curent, încărcarea și descărcarea prin rezistoare. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Dispozitive cu corp solid, joncțiunea p-n, dioda semiconductoare, redresarea și filtrarea, stabilizatoare cu diodă Zener.Circuite de decalare a nivelului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Tranzistoare bipolare cu joncțiuni, structură, simboluri, mod de funcționare, regiunile de funcționare ale tranzistorului, caracteristici statice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Amplificatorul cu emitor comun. Sacrificarea amplificării mari pentru îmbunătățirea liniarității. Decuplarea rezistorului din emitor. Impedanța de intrare și impedanța de ieșire. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Amplificatorul cu bază comună. Impedanța de intrare. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Amplificatorul cu colector comun (repetorul pe emitor). Amplificarea în tensiune, impedanța de intrare, impedanța de ieșire. Metoda boot-strap pentru creșterea impedanței de intrare. Aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Etaje de putere cu tranzistoare bipolare. Etajul în contratimp. Distorsiuni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Etajul diferențial cu tranzistoare bipolare. Modul diferențial și modul comun. Raportul de rejecție a modului comun. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Amplificatoare operaționale. Circuite simple cu amplificatoare operaționale. Amplificatoare de instrumentație.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Reacția în amplificare. Influența reacției asupra performanțelor amplificatoarelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Structuri de amplificare cu reacție negativă. Reacția pozitivă. Oscilatoare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

C. Alexander and M. Sadiku, "Fundamentals of electric circuits", McGraw-Hill, 2009

R. Dorf and J. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley and Sons, 2010

R. Boylestad and L. Nashelsky, "Electronic devices and circuit theory", Prentice Hall

T. Floyd, "Electronic devices", Pearson Education, 2005

P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 3rd edition, Cambridge University Press, 2015

Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol. 1 și 2, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003

7.3 Laborator	Metode	Observații
Surse de tensiune și surse de curent	Lucrări practice	2 Ore
Diode semiconductoare	Lucrări practice	2 Ore
Redresarea și stabilizarea	Lucrări practice	2 Ore
Tranzistorul bipolar. Caracteristici statice.	Lucrări practice	4 Ore

Amplificatorul cu emitor comun	Lucrări practice	2 Ore
Amplificatorul cu bază comună.	Lucrări practice	2 Ore
Amplificatorul cu colector comun	Lucrări practice	2 Ore
Amplificatorul de putere	Lucrări practice	2 Ore
Reacția negativă în amplificatoare	Lucrări practice	2 Ore
Reacția pozitivă. Oscilatorul.	Lucrări practice	2 Ore
Amplificatorul diferențial.	Lucrări practice	2 Ore
Circuite cu amplificatoare operaționale: inversor, neinversor, circuit diferențial, derivator și integrator.	Lucrări practice	4 Ore

Bibliografie:

Thomas C. Hayes, Paul Horowitz, "Learning the Art of Electronics - A Hands-On Lab Course", Harvard University Press, 2016

P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 3rd edition, Cambridge University Press, 2015)

Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol. 1 și 2, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de înțelegere a dispozitivelor și circuitelor de bază cu largă utilizare atât în laboratoarele de cercetare cât și în fizica aplicată.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme specifice disciplinei.	Examen oral	50%
Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare.	Colocviu de laborator	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Promovarea colocviului de laborator - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Rezolvarea corectă și argumentată a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf. dr. Adrian Radu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Bogdan Biță

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.215.F Fizica nucleului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Fizica nucleului				
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. Alexandru Jipa, Conf. dr. Oana Ristea				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Mihaela Parvu, Lect. dr. Marius Calin, Lect. dr. Radu Vasilache				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Mecanică, Fizică moleculară, Electricitate și magnetism, Optică, Fizică atomică, Mecanică cuantică I, Electrodinamică și teoria relativității, Termodinamică și fizică statistică, Matematici (inclusiv, teoria probabilităților)
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională și prelucrarea datelor experimentale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu infrastructură specifică; Vizite la laboratoare de profil din IFIN-HH și ISS

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Noțiunea de "indivizibil" ("atomos") și ipoteza "ororii de vid" a materiei; evoluția lor din antichitate până astăzi; descoperiri științifice care au schimbat conceptul de "indivizibil" și au contrazis ipoteza "ororii de vid" din domeniile studiate anterior Expunere sistematică - prelegere Exemple	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 Ora
Radioactivitatea naturală. Descoperire, tipuri de dezintegrări radioactive; caracterizarea generală a dezintegrărilor alfa și beta; legi de conservare; ipoteza neutrinelor; deducerea legii dezintegrării radioactive; caracterul statistic al legii dezintegrării radioactive; conexiuni cu caracterul statistic al legilor fizice specifice dimensiunilor atomice și nucleare; serii radioactive și legea Geiger-Nuttall; activitate, timp de viață, timp de înjumătățire, tipuri de activități; metode de măsurare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Experimentul Rutherford și descoperirea nucleului atomic. Experiment, constituenții nucleului atomic; izotopi, izobari, izotoni, izodeferi; experimente de punere în evidență a izotopilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 Ora
Proprietățile statice ale nucleelor și modelarea structurii nucleare (I). Dimensiunea nucleului; sarcina nucleară și distribuția de sarcină a nucleului; masa nucleară și densitatea nucleară; energia de legătură a nucleului și energia de separare a unei particule din nucleu; energia de legătură pe nucleon și procesele de fuziune și fisiune nucleară; formula semiempirică de masă și modelul picătură de lichid; parabola maselor nucleelor izobare; spectroscopie de masă; metode de măsurare a energiilor nucleare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore

Proprietățile statice ale nucleelor și modelarea structurii nucleare (II). Rotații și momentul cinetic; spinul nuclear; conexiuni cu cuantificarea spațială; inversia spațială și paritatea nucleară; experimentul Stern-Gerlach; momentul magnetic dipolar; metode de determinare experimentală a spinului nuclear; sistematica spinilor stărilor nucleare; metode experimentale de determinare a momentului magnetic dipolar; modelul uniparticulă Schmidt; conservarea momentului cinetic și parității nucleare în procese nucleare; momente multipolare electrice; momentul cuadripolar electric: definire și metode de determinare. Expunere sistematică - prelegere. Exemple	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 Ore
Modele de structură nucleară. Modelul Fermi al nucleului atomic; modele de pături nucleare; introducerea interacției spin-orbită; modele unificate și modele actuale în structura nucleară	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore
Metode și mijloace experimentale în Fizica nucleară. Interacțiile radiațiilor nucleare cu materia. Detectori: structură, proprietăți, funcții. Tipuri de detectori. Bazele prelucrării informației la detectori cu vizualizare. Bazele prelucrării informației la detectori cu semnal electric. Acceleratori. Istoric, tipuri de acceleratori, principii de funcționare pentru principalele tipuri de acceleratori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Reacții nucleare. Istoric și definiții. Mărimi specifice și criterii de clasificare. Reacții nucleare cu formare de nucleu compus. Reacții nucleare directe. Idei de bază pentru reacții nucleare la energii intermediare și relativiste	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore
Aplicații ale radiațiilor nucleare. Energetică nucleară. Reactori nucleari de fisiune. Folosirea mecanismelor de fuziune în energetica nucleară. Radioactivitatea mediului: surse naturale și antropogene de radiații. Noțiuni de radioprotecție	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore

Bibliografie:

1. Gh.Vlăduță – Elemente de Fizică nucleară – vol.I, II, Tipografia (Editura) Universității din București, 1988, 1990
2. K.N.Muhin – Fizică nucleară experimentală – vol.I, II, Editura Tehnică, București, 1981, 1982
3. J.Eisenberg, R.Resnick – Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles - ???
4. R.Ion-Mihai, M.L.Ion – Introducere în Fizica nucleară – Editura Universității din București, 2003
5. W.Meyerhoft – Elements of Nuclear Physics – 1974 și ediții ulterioare
6. Max Born – Fizică atomică – Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1973
7. R.Ion-Mihai, O.Duliu (editori) – Fizică nucleară. Culegere de probleme – Editura ALL București, 1996
8. R.Roy, B.P.Nigam – Nuclear Physics. Theory and Experiment – Wiley, New York, 1981 și alte ediții
9. Șt.Muscalu – Culegere de probleme de Fizică atomică și nucleară – Tipografia Universității din București, 1978
10. C. Beșliu, Al.Jipa – Modele de structură nucleară și mecanisme de reacție – Editura Universității din București, 2002

7.3 Laborator	Metode	Observații
Tipuri de radiații nucleare. Interacțiile radiațiilor nucleare cu materia.	Expunere sistematică și dezbateri cu studenții – la începutul semestrului	2 Ore
Detectori de radiații nucleare. Structură, proprietăți și funcții.	Expunere sistematică și dezbateri cu studenții – la începutul semestrului	2 Ore
Prelucrarea informației obținute de la detectori. Prelucrarea datelor experimentale în Fizica nucleare	Expunere sistematică și dezbateri cu studenții – la începutul semestrului	4 Ore
Fluctuații statistice	Lucrare practică	2 Ore
Interacția radiațiilor alfa în aer	Lucrare practică	2 Ore
Determinarea parcursului radiației beta în materiale de densități diferite	Lucrare practică	2 Ore

Retroîmprăștierea radiației beta	Lucrare practică	2 Ore
Spectroscopia radiației gama	Lucrare practică	2 Ore
Interacția radiației gama cu materia. Determinarea coeficientului liniar de atenuare	Lucrare practică	2 Ore
Determinarea activității unei surse radioactive prin metoda unghiului solid finit	Lucrare practică	2 Ore
Dozimetria radiațiilor nucleare	Lucrare practică	2 Ore
Rezolvare de probleme specifice	Expunere sistematică și dezbateri cu studenții	4 Ore

Bibliografie:

1. Colectiv de catedră – Fizică nucleară. Lucrări de laborator – Tipografia Universității din București, 1986
2. Mihaela Sin (editor) – Bazele Fizicii nucleare. Lucrări de laborator – Editura Universității din București, 2003
3. C.Beșliu, Al.Jipa – Elemente de Fizică nucleară relativistă. Seminar și îndrumător de laborator – Editura Universității din București, 1999

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice Fizicii nucleare, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în Fizica nucleară, Fizica medicală și Fizică nucleară aplicată, precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Utilizarea corectă a noțiunilor studiate, cu prezentarea bazelor fizice ale formulelor și relațiilor de calcul - Demonstrarea asimilării și înțelegerii noțiunilor studiate prin aplicarea la rezolvarea unor probleme - Abordarea coerentă și clară a subiectului tratat Notă Evaluarea finală se va face prin examinare orală pe bază de bilete care conțin trei subiecte care vor include aspecte teoretice, aspecte experimentale și o problemă. Nota finală va fi media ponderată a tuturor verificărilor la care a fost supus studentul de-a lungul semestrului, inclusiv la laborator	Examen oral, cu bilete de examen individualizate Evaluare pe parcurs (rezolvarea unor teme date și minim 3 teste scurte pe durata cursurilor (maxim 15 minute)), redactarea de eseuri scurte (1 pagină) pe o temă generală dată	65%
Laborator	- Utilizarea corectă a aparaturii de laborator - Analiza datelor experimentale obținute, procesarea acestora și interpretarea rezultatelor experimentale, în acord cu bazele fizice ale fenomenului sau procesului studiat - Efectuarea practică, individual, de măsurări pe teme date, în acord cu fenomenul sau procesul studiat - Capacitatea de corelare cu probleme specifice domeniului de interes	Colocviu de laborator (evaluare prin probă practică) Testare continuă pe durata semestrului	35%

Standard minimum de performanță	- Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea unei medii minime de 5 (cinci) la colocviul de laborator final - Prezența la minim 7 cursuri din cele 14 ale unui semestru (50%) - Participarea la minim 50% din testele date la curs - Rezolvarea de minim nota 5 (cinci) a fiecăreia dintre cerințele incluse în biletul de examen extras de student, cu demonstrarea înțelegerii cunoștințelor fundamentale minime specifice disciplinei
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. dr. Alexandru Jipa, Conf. dr. Oana Ristea

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Mihaela Parvu, Lect. dr. Marius Calin, Lect. dr. Radu Vasilache

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.216.F Termodinamică și Fizică statistică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Termodinamică și Fizică statistică						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Stefan-Alexandru Ghinescu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. Univ. dr. Cristian-Valer Vraciu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebra, geometrie și ecuații diferențiale; Fizică moleculară
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematica: noțiuni elementare de integrare și derivare. Fizica moleculară: noțiuni elementare specifice termodinamicii (caldura, lucru, entropie, transformări simple).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu dotări multimedia (videoproiector). Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala cu dotări multimedia (videoproiector). Bibliografie recomandată

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode			Observații
Probleme fundamentale ale termodinamicii neo-gibbsiene	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	2 Ore
Reprezentari termodinamice	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	2 Ore
Coeficienti termodinamici si Condiții de echilibru termodinamic	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	2 Ore
Tranziții de faza de ordinul I, tratare macroscopica	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	2 Ore
Fundamentele mecanicii statistice clasice	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	2 Ore
Ansambluri statistice de echilibru	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	6 Ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice clasice: modelul Ising	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	4 Ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice clasice: gazul Van der Waals	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	4 Ore
Teoria Landau a tranzitiilor de faza (aproximatia de camp mediu)	Expunere prelegere. Exemple	sistematica	-	4 Ore

Bibliografie:

1. TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ STATISTICĂ. NOTE DE CURS ȘI SEMINAR, Editura Universitatii din Bucuresti, 2017, 978-606-16-0898-0
2. K. Huang, Introduction to statistical physics, CRC Press, 2013
3. K. Huang, Lectures on statistical physics and protein folding, World Scientific 2005
4. D. Tong, Lectures on Statistical Physics, University of Cambridge, 2012, <https://www.damtp.cam.ac.uk/user/tong/statphys.html>
5. Harald J.W. Müller-Kirsten, Basics of Statistical Physics, 3rd ed. World Scientific, 2022.

7.2 Seminar	Metode	Observații
Complemente de matematica pentru termodinamica	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	2 Ore
Probleme fundamentale ale termodinamicii neo-gibbsiene	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	2 Ore
Reprezentari termodinamice	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	2 Ore
Coeficienti termodinamici si Condiții de echilibru termodinamic	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	2 Ore
Tranziții de faza de ordinul I, tratare macroscopica	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	4 Ore
Complemente matematice pentru mecanica statistica clasica	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	2 Ore
Ansambluri statistice de echilibru	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	8 Ore
Teoria Landau a tranzitiilor de faza (aproximatia de camp mediu)	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	4 Ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice clasice: modelul Ising	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	2 Ore

Bibliografie:

1. D.A.R. Dalvit, J. Frastai, I. Lawrie, Problems on statistical mechanics, CRC Press, 1999
2. Y.-K. Lim, Problems and solutions on thermodynamics and statistical mechanics, World Scientific, 1990
3. J.M. Yeomans, Statistical mechanics of phase transitions, Clarendon Press, 1992
4. K. Huang, Introduction to statistical physics, CRC Press, 2013

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, Cambridge University, UK, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice materiei condensate, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale de termodinamica si fizica statistica - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul. - Abilitatea de a rezolva probleme de termodinamica si fizica statistica	Examen scris	90%

Seminar	- Participarea activa si implicarea in sesiunile de rezolvare de probleme si in discutiile despre implicatiile fizice a diferitelor situatii prezentate la seminar	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	10%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Prezență de minim 50% la curs și 50% la seminar. - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Lect. dr. Stefan-Alexandru Ghinescu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Asist. Univ. dr. Cristian-Valer Vraciu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.217.F Practica de specialitate (3 săpt. x 30 ore)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de specialitate (3 săpt. x 30 ore)				
2.2. Titularul activităților de curs					
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Adrian Radu				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare
2.7.Regimul disciplinei					DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					100
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice. R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	---

Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale. R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate. R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.3 Laborator	Metode	Observații
Practică specifică Fizicii în cadrul unui centru de cercetare/institut/companie cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Metode și tehnici teoretice specifice domeniului Fizică Abordări experimentale specifice domeniului Fizică: - Tehnici experimentale specifice domeniului; - Metode de procesare/proiectare a dispozitivelor/sistemelor specifice domeniului - Tehnici de caracterizare specifice domeniului Vor fi prezentate la început normele specifice de protecție a muncii și vor fi organizate seminarii de formare inițială în vederea utilizării tehnicii de laborator și a sistemelor informatice.	Activitate dirijată	90 Ore
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție a muncii și cursuri/seminarii de formare.		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a competențelor practice pe plan național și internațional în învățământul superior . Stagiile de practică vor fi derulate în institutele/companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Laborator	- evaluare abilităților teoretice/experimentale dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor teoretice/experimentale	Raport de stagiul/activitate	100%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică - Întocmirea raportului de activitate, în urma stagiului de practică - Însușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.301.F Mecanică cuantică II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Lasere
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Mecanică cuantică II				
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. dr. Roxana ZUS				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. Andreea CROITORU				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebră, geometrie și ecuații diferențiale; Ecuațiile fizicii matematice; Mecanică analitică; Bazele fizicii atomice, Mecanică cuantică I
4.2. de competențe	Cunostinte de fenomenologie a comportamentului microscopic al sistemelor fizice, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale, polinoame ortogonale, formalism matematic al mecanicii clasice, electrodinamică clasică, principiile mecanicii cuantice, reprezentări în mecanica cuantică, moment cinetic în mecanica cuantică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandată

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Teoria rotațiilor în mecanica cuantică Operatorul asociat rotațiilor. Operatorul de moment cinetic ca generator al rotațiilor. Funcții Wigner: interpretare fizică. Sisteme de particule cu spin 1/2. Formalismul Pauli.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
2. Compunerea momentelor cinetice Descrierea cuantică a compunerii a două sisteme fizice. Sisteme de particule cu spin 1/2. Discuție generală. Set maximal de observabile compatibile. Baze posibile în spațiul Hilbert al sistemului total pentru un sistem de două particule. Teoria formală pentru compunerea momentului cinetic. Coeficienți Clebsch-Gordan. Interpretare, proprietăți ale coeficienților Clebsch-Gordan. Relații de recurență pentru coeficienții Clebsch-Gordan. Serii Clebsch-Gordan. Compunerea momentului cinetic orbital cu momentul cinetic de spin 1/2. Tensori sferici. Definiție. Produs tensorial. Teorema Wigner-Eckart.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 Ore
3. Teoria câmpului central în mecanica cuantică Formularea problemei. Set de observabile compatibile. Ecuația Schrödinger independentă de timp în reprezentarea coordonatelor. Potențial coulombian. Vectori și valori proprii pentru atomul hidrogenoid.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
4. Teoria perturbațiilor independente de timp – cazul degenerat Teoria perturbațiilor pentru cazul degenerat. Metoda variațională pentru starea fundamentală și stările excitate. Formalismul Ritz.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore

5. Mișcare în câmp magnetic. Ecuația Pauli. Hamiltonianul unei particule încărcate în câmp magnetic. Ecuația Schrödinger. Magnetismul Bohr-Procopiu. Ecuația Pauli. Potențialul vector în mecanica cuantică. Invarianța la etalonare. Experimentul Bohm-Aharonov. Aplicații moderne: nivele Landau și efectul cuantic Hall.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
6. Sisteme de particule identice în mecanica cuantică Principiul particulelor identice în mecanica cuantică; degenerare de schimb. Operatori de permutare, de simetrizare și antisimetrizare pentru sisteme cu două particule identice. Postulatul simetrizării: bozoni și fermioni. Sisteme cu trei bozoni. Determinanți Slater. Sisteme cu doi electroni. Spațiu Fock.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
7. Teoria perturbațiilor dependente de timp Reprezentările Schrödinger, Heisenberg și de interacție (Dirac) ale mecanicii cuantice. Operatorul de evoluție: definiție, proprietăți, dezvoltare Dyson pentru operatorul de evoluție temporală. Amplitudine de tranziție. Probabilitate de tranziție. Regula de aur a lui Fermi pentru rata de tranziție. Cazul unei perturbații periodice: tranziții electromagnetice stimulate. Aproximația dipolară. Amplitudine și secțiune eficace de împrăștiere. Abordarea perturbativă și relația cu teoria perturbațiilor dependente de timp.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, Modern quantum mechanics, Addison-Wesley, 2011
D. H. McIntyre, Quantum mechanics. A paradigms approach, Pearson Education Ltd 2014
L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Quantum mechanics, Butterworth-Heinemann, 2003
PAM Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford, 1982
W. Greiner, Quantum mechanics: an introduction, Springer, 2001
L.E. Ballentine, Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition), World Scientific Publishing Company; 2014
V. Baran, R. Zus, Mecanică cuantică – note de curs (pdf)
A. Messiah, Mecanică cuantică, vol. I și II (edițiile în limba română sau limba engleză), Quantum Mechanics, Dover Publications 1999/ A. Messiah, Mecanică cuantică, vol. I și II, București, 1973
V. Florescu, Lecții de Mecanică cuantică I și II, Ed. Universității din București, 2007/2008

7.2 Seminar	Metode	Observații
Teoria generală a momentului cinetic (relații de comutare, rotații etc.)	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	2 Ore
Sisteme de particule cu spin 1/2 - aplicații	Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	2 Ore
Compunerea momentelor cinetice – aplicații pentru particule cu spin 1/2 și 1. Compunerea momentului cinetic orbital cu momentul cinetic de spin 1/2.	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	6 Ore
Atomul hidrogenoid - aplicații	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	4 Ore
Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul degenerat – aplicații: efect Stark etc.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	3 Ore

Dinamică cuantică în câmp electromagnetic. Ecuația Pauli – aplicații: nivele Landau, efect Zeeman și efect cuantic Hall.	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	4 Ore
Sisteme de particule identice în mecanica cuantică – probleme și aplicații	Rezolvare de probleme. Exemple	3 Ore
Teoria perturbatiilor dependente de timp– aplicații	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, Modern quantum mechanics, Addison-Wesley, 2011
D . H . McIntyre , Quantum mechanics. A paradigms approach, Pearson Education Ltd , 2014
L . D . Landau , E .M. Lifshitz , Quantum mechanics, Butterworth -Heinemann, 2003
PAM Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford, 1982
W. Greiner, Quantum mechanics: an introduction, Springer, 2001
N. Zettili, Quantum Mechanics Concepts and Applications, second edition, John Wiley and Sons, 2009
V. Baran, R. Zus, Mecanică cuantică – note de curs (pdf)
R. Zus, V. Băran, V.V. Băran, A.M. Croitoru, C.Iorga, D.I. Palade, Mecanică cuantică – aplicații, note de seminar (pdf)

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și Europa. Conținutul este în acord cu cerințele principalilor angajatori din domeniu (industrie, institute de cercetare și dezvoltare, învățământ superior și preuniversitar).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea/ aplicarea corectă a principiilor mecanicii cuantice pentru modelele fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (compunere a momentelor cinetice, atom hidrogenoid, efect Stark, Zeeman etc.).	Test de cunoștințe teoretice și aplicate și evaluare orală	70%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Prezență de minim 50% la curs și 70% la toate activitățile aplicative (seminar). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea mediei 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final. Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Lect. dr. Roxana ZUS

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Andreea CROITORU

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.302.F Fizica moleculei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Fizica moleculei				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf.univ.dr. Vasile Bercu				
2.3. Titularul activităților de seminar			Asist.univ.dr. Leonard Gebac				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fizica atomului și moleculei I, Mecanică fizică, Electricitate si magnetism, Mecanică cuantică I, Ecuațiile fizicii matematice, Optică
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematică și mecanică cuantică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator; Videoproiector; Calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Atomul cu un singur electron - atomul hidrogenoid - modelul atomului cu un singur electron - hamiltonianul unui atom cu un singur electron - ecuația lui Schrodinger dependentă de timp - rezolvarea ecuației lui Schrodinger - orbitalii atomilor hidrogenoizi - valori medii în atomul hidrogenoid	Expunere sistematica - prelegere.	4 Ore
Atomii metalelor alcaline - ec. Schrodinger in aproximatia dipolara a potentialului cu miez atomic - nivele energetice	Expunere sistematica - prelegere.	2 Ore
Atomi hidrogenoizi in camp magnetic extern - ecuația lui Schrodinger pentru o particulă aflată în câmp magnetic extern - efectul Zeeman normal - spinul electronic în atomul hidrogenoid - structura fină a atomilor hidrogenoizi - efectul Zeeman anomal	Expunere sistematica - prelegere.	3 Ore
Atomul cu mai mulți electroni - Atomul de He - degenerarea energiei într-un sistem format din două particule identice - atomul de heliu - atomul cu doi electroni: calculul energiei stării fundamentale; Energia și stările excitate; principiul lui Pauli; stările de singlet și de triplet ale atomului de He; funcțiile de undă totale ale atomului cu doi electroni; cuplajele momentelor cinetice: L-S și jj	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice	6 Ore
Atomul cu mai mulți electroni - metoda Hartree a câmpului self-consistent: procedura Hartree pentru obținerea funcțiilor - calculul energiei atomului în aproximația câmpului self-consistent - metoda Hartree-Fock a câmpului self-consistent: regulile lui Slater; repulsia electron-electron și efectul de ecranare; configurații electronice și tabelul lui Mendeleev; termenii pentru atomii ușori - cuplajul L-S ; regulile lui Hund	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice	6 Ore
Molecule - structură și proprietăți - mecanisme de legătură ale atomilor în molecule - rotația și vibrația moleculelor - structura electronică a moleculelor diatomice: aproximația Born-Oppenheimer - mișcarea electronică și legătura covalentă: metoda legăturii de valență - molecula de hidrogen; metoda orbitalului molecular – ionul molecular H₂⁺; configurația moleculară	Expunere sistematica - prelegere. Studiu de caz	7 Ore

Bibliografie:

Fizica moleculei: note de curs, Vasile Bercu; <https://moodle.fizica.unibuc.ro>

Fizica atomului și a moleculei B. H. Bransden și C. J. Joachain, București, 1998

Fizica atomică- Vol II, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953

Molecular Quantum Mechanics, Peter W. Atkins, Ronald S. Friedman, Oxford University Press, 2010

Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010

Quantum chemistry – Ira N. Levine, Pearson, 2013

Introduction to quantum mechanics : with applications to chemistry, Linus Pauling and E. Bright Wilson, Dover Publications, 1985

Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, John Wiley and Sons, 1974

7.2 Seminar	Metode	Observații
Introducere și recapitulare mecanica cuantica. Principiile spectrometriei moleculare și prelucrarea datelor: arhitectura și principiile spectrometrelor optice, linii spectrale și semnificațiile fizice ale parametrilor asociați	Expunere. Conversatii	2 Ore
Atomul hidrogenoid- probleme	Prelegere combinata	2 Ore
Metode de calcul pentru molecule poliatomice: metoda HF, metoda DFT	Expunere. Conversatii	2 Ore
Aplicații ale teoriei grupurilor la fizica moleculei. Simetria moleculelor . Grupuri punctuale de simetrie. Elemente și operații de simetrie. Procese de absorbție a fotonilor, reguli de selecție. Identificarea semnăturii spectrale și a configurației atomice pentru molecule AB ₃ (gruparea CO ₃ în carbonați) din spectrele. IR cu ajutorul reprezentărilor ireductibile ale grupurilor de simetrie.	Prelegere combinata	2 Ore
Termeni spectrali, atomi cu mai mulți electroni. Determinarea configurației moleculelor de C ₆ H ₆ din spectrele Raman utilizând teoria grupurilor punctuale de simetrie.	Prelegere combinata	2 Ore
Probleme de sinteză din fizica moleculei	Prelegere combinata	4 Ore

Bibliografie:

Fizica moleculei: note de curs, Vasile Bercu; <https://moodle.fizica.unibuc.ro>

Fizica atomului și a moleculei B. H. Bransden și C. J. Joachain, București, 1998

Fizica atomică- Vol II, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953

Molecular Quantum Mechanics, Peter W. Atkins, Ronald S. Friedman, Oxford University Press, 2010

Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010

Quantum chemistry – Ira N. Levine, Pearson, 2013

Introduction to quantum mechanics : with applications to chemistry, Linus Pauling and E. Bright Wilson, Dover Publications, 1985

Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, John Wiley and Sons, 1974

7.3 Laborator	Metode	Observații
Spectrul atomului de Na	Activitate practica dirijata	2 Ore
Spectrul atomilor cu doi electroni. He și Hg	Activitate practica dirijata	4 Ore
Tehnica IR; molecula de HCl	Activitate practica dirijata	4 Ore
Calculul numeric al spectrele IR, moduri normale de vibrație	Activitate practica dirijata	4 Ore

Bibliografie:

Fizica atomica : lucrari practice, colectiv de autori: Elena Borca, et al. Tipografia Universitatii din Bucuresti, 1984

Lucrari practice de fizica atomica, care se gasesc pe site-ul: <http://brahms.fizica.unibuc.ro/atom/atom/LabAtom.php>

Fizica atomului și a moleculei B. H. Bransden și C. J. Joachain, București, 1998

Fizica atomică- Vol II, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953

Molecular Quantum Mechanics, Peter W. Atkins, Ronald S. Friedman, Oxford University Press, 2010

Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010

Quantum chemistry – Ira N. Levine, Pearson, 2013

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor

profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Contiutul disciplinei este in acord cu cele apartinand disciplinelor similare din alte universitati din tara si strainatate , fiind orientat pentru insusirea conceptelor si proceselor fizice asociate atomilor și moleculelor.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Evaluarea studenților va viza următoarele aspecte esențiale: Înțelegerea fenomenelor atomice și moleculare: - capacitatea de a demonstra o înțelegere solidă a structurii și proprietăților atomilor: de la cel hidrogenoid la atomii multielectronici, inclusiv comportamentul în câmpuri externe. - cunoașterea și înțelegerea structurii și proprietăților moleculelor: legături, rotație, vibrație, structură electronică. - înțelegerea mecanismelor fizice care stau la baza fenomene de interacții electron-electron, cuplaje de momente cinetice, efecte de ecranare. Aplicarea formalismului mecanicii cuantice: - abilitatea de a aplica eficient formalismul mecanicii cuantice pentru a descrie și explica fenomenele și proprietățile atomice și moleculare. - capacitatea de a utiliza conceptele și metodele cuantice, e.g., hamiltonian, ecuația Schrodinger, funcții de undă, valori medii, în contextul problemelor specifice atomilor și moleculelor. - înțelegerea bazelor cuantice ale structurii, e.g., orbitali atomici și moleculari, configurații electronice, și ale spectrelor atomice și moleculare. Rezolvarea problemelor și interpretarea rezultatelor: - capacitatea de a rezolva probleme conceptuale și numerice specifice Fizicii Atomice și Moleculare, utilizând aparatul matematic al mecanicii cuantice. - abilitatea de a interpreta rezultatele obținute, e.g., energii, nivele de energie, probabilități, și de a le corela cu datele experimentale sau cu observațiile fizice. - demonstrarea capacității de a justifica fizic soluțiile și concluziile, nu doar de a le calcula.	1. Examinare pe parcurs. a) Examen partial de cunostinte teoretice- scris: 30% b) Răspunsurile și activitatea pe durata cursurilor: 5% c) Examen partial de cunostinte teoretice- oral: 10% 2. Examinare finala. Examen de cunostinte teoretice- scris: 30%	75%
Seminar	Aplicarea corectă și eficientă a metodelor specifice de rezolvare a problemelor, inclusiv prezentarea coerentă a soluției.	Teme pe parcurs Pentru evaluare se vor folosi platformele Google Classroom / Microsoft Teams	5%

Laborator	Pregătirea și realizarea experimentului: -însușirea procedurilor experimentale și pregătirea adecvată pentru lucrarea de laborator. -utilizarea corectă și sigură a aparaturii și echipamentelor. -colectarea precisă și sistematică a datelor experimentale. Prelucrarea și analiza datelor: -aplicarea metodelor specifice de prelucrare și analiză a datelor Interpretarea rezultatelor și concluziile experimentelor: -capacitatea de a interpreta rezultatele obținute în contextul teoriei și de a formula concluzii pertinente. -identificarea și discutarea surselor de erori sau a limitărilor experimentului. Prezentarea rezultatelor – referatele lucrărilor: -claritatea, structura și acuratețea prezentării datelor și a concluziilor în referatele de laborator.	Evaluare colocviu Referatele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams	20%
-----------	---	---	-----

Standard minimum de performanță	Frecvența la cursuri: prezența la minimum 75% din numărul total de ore de curs. Activități practice: prezența este obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar. Obținerea notei minime de promovare Pentru a obține nota 5, studentul trebuie să demonstreze o înțelegere fundamentală a fenomenelor fizice și capacitatea de a aplica cunoștințele de bază, conform următoarelor cerințe: Cunoștințe de bază: - să înțeleagă corect structura atomică și modelele atomice, inclusiv atomul hidrogenoid, atomii metalelor alcaline, atomii multielectronici. - să înțeleagă comportamentul atomilor în câmpuri externe, e.g., efectul Zeeman normal și anomal, spinul electronic. - să înțeleagă mecanismele de legătură și structura de bază a moleculelor: rotația, vibrația, structura electronică, aproximația Born-Oppenheimer. Aplicarea formalismului mecanicii cuantice: - să știe să utilizeze formalismul mecanicii cuantice pentru a descrie stările și proprietățile atomilor hidrogenoizi, e.g., hamiltonianul, ecuația Schrodinger, orbitalii, valori medii. - să poată aplica principiile aproximațiilor simple, e.g., pentru atomul de heliu, câmp self-consistent Hartree, în contextul problemelor atomilor multielectronici. - să poată aplica concepte cuantice fundamentale pentru a descrie mișcarea electronică și legătura covalentă în molecule simple, e.g., metodele legăturii de valență și orbitalului molecular pentru H₂, H₂⁺. Abilități de rezolvare: - să poată aplica noțiunile fundamentale și metodele cuantice studiate pentru rezolvarea de probleme simple legate de structura, energiile și proprietățile atomilor și moleculelor. - să știe să calculeze mărimi caracteristice atomilor și moleculelor folosind formalismul adecvat. Standarde de performanță superioară Pentru notele superioare, se vor evalua, pe lângă cerințele pentru nota 5, următoarele aspecte: Aprofundarea cunoștințelor și înțelegerii: - demonstrarea unei înțelegeri aprofundate și nuanțate a fenomenelor atomice și moleculare, inclusiv a modelelor complexe, e.g., Hartree-Fock, cuplaje L-S și jj, regulile lui Hund. - capacitatea de a face conexiuni logice și coerente între diferitele capitole ale cursului și de a integra informațiile într-o viziune unitară asupra Fizicii Atomice și Moleculare. Abilități avansate de aplicare și analiză: - rezolvarea problemelor complexe sau non-standard, care necesită o analiză detaliată, aplicarea combinată a mai multor concepte și o înțelegere profundă a formalismului cuantic. - capacitatea de a deduce și justifica riguros rezultatele teoretice, arătând o stăpânire avansată a formalismului matematic și a fizicii implicate. Gândire critică și interpretare: - abilitatea de a interpreta critic și a discuta implicațiile fizice ale rezultatelor obținute, de a identifica surse de erori, limitele modelelor aplicate și de a corela aceste rezultate cu date experimentale și fenomene din lumea reală. - capacitatea de a propune și evalua abordări alternative pentru descrierea fenomenelor. Comunicare științifică: - prezentarea clară, concisă și bine structurată a soluțiilor problemelor, demonstrațiilor sau referatelor de laborator, cu o argumentație logică impecabilă și utilizarea limbajului științific adecvat și precis.
--	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf.univ.dr. Vasile Bercu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Asist.univ.dr. Leonard Gebac

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.303.F Fizica solidului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica solidului						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Lucian Ion						
2.3. Titularul activităților de seminar	drd. Amanda Preda						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					105
3.8. Total ore pe semestru					175
3.9. Număr de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Electricitate și magnetism, Mecanică cuantică I, Electrodinamică și teoria relativității, Termodinamică și fizică statistică, Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	Abilități de utilizare a programelor de analiză și procesare de date și a programelor de tip Office

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Structuri cristaline. Noțiuni de cristalografie. Proprietăți de simetrie. Tehnici experimentale de investigare a structurilor cristaline.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore

Dinamica atomilor din structurile cristaline. Fononi acustici și optici. Proprietăți termodinamice.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	8 Ore
Structura electronică a solidelor cristaline. Funcții Bloch. Benzi de energie. Clasificarea solidelor. Statistica purtătorilor de sarcină	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	8 Ore
Transport de sarcină. Ecuația Boltzmann. Conductivitatea electrică.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	6 Ore

Bibliografie:

1. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed.
2. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics (Cengage, Boston, USA, 2021).
3. Yu. M. Galperin, Introduction to Modern Solid State Physics, Lecture notes <http://www.issp.ac.ru/ebooks/books/open/Introduction%20to%20Modern%20Solid%20State%20Phys.pdf>
4. I. Munteanu, Fizica solidului, (Editura Universității din București, București, 2003).
5. L. Ion, Note de curs (pdf)

7.2 Seminar	Metode	Observații
Structuri cristaline – exemple, caracterizare, difracția de raze X	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 Ore
Dinamica vibrațională. Matricea dinamică. Legi de dispersie fononice.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore
Structura electronică a solidelor cristaline. Modelul electronilor cvasi-legați. Structura benzilor de energie.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 Ore
Densitatea de stări. Statistica purtătorilor de sarcină în solide cristaline	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore

Bibliografie:

1. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed.
2. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics (Cengage, Boston, USA, 2021).
3. Yu. M. Galperin, Introduction to Modern Solid State Physics, Lecture notes <http://www.issp.ac.ru/ebooks/books/open/Introduction%20to%20Modern%20Solid%20State%20Phys.pdf>
4. I. Munteanu, Fizica solidului, (Editura Universității din București, București, 2003).
5. L. Ion, Note de curs (pdf)

7.3 Laborator	Metode	Observații
Structuri cristaline. Caracterizare	Lucrări practice	4 Ore
Difracția de raze X	Lucrări practice	6 Ore
Dependența de temperatură a rezistenței electrice a metalelor	Lucrări practice	2 Ore
Determinarea lărgimii benzii interzise a semiconductorilor	Lucrări practice	4 Ore
Transport de sarcină în materiale dezordonate. Conducția prin salt.	Lucrări practice	4 Ore
Absorbția optică fundamentală în semiconductori	Lucrări practice	4 Ore
Efectul Seebeck	Lucrări practice	4 Ore

Bibliografie:

1. C. Berbecaru, L. Ion, Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator
2. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed.
3. L. Ion, Note de curs (pdf)

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice materiei condensate, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în Fizica materialelor precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (determinarea structurii cristaline, structura de benzi a solidelor cristaline, fenomene de transport de sarcină).	Examen scris	60%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20%
Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare;	Colocviu de laborator	20%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator) și la 50% dintre ședințele de curs. Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și prezentarea rezultatelor sub forma unor rapoarte științifice. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Prof. dr. Lucian Ion

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

drd. Amanda Preda

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.304.F Fizica particulelor elementare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Fizica particulelor elementare				
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. Alexandru Jipa, Conf. dr. Oana Ristea				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Mihaela Parvu, Lect. dr. Marius Calin, Lect. dr. Radu Vasilache				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					47
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea tuturor cursurilor obligatorii, cu deosebire a celor de Bazele Fizicii atomice, Fizica nucleului, Mecanică cuantice, Mecanică, Fizică moleculară, Optică și Electricitate
4.2. de competențe	Matematici, Fizică atomică, Mecanică cuantică, Limbaje de programare și metode numerice ș.a.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar cu dotări multimedia/laborator cu infrastructură specifică; Vizite de studiu în laboratoarele IFIN-HH și ISS București-Măgurele

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

Noțiuni recapitulative despre proprietățile statice ale nucleelor și mecanisme de reacție și dezintegrare - Necesitatea modelării structurii nucleare. - Baze experimentale în modelarea structurii nucleare - Exemplificări: modelul picătură de lichid, modelul uniparticulă Schmidt, modelul de gaz nuclear Fermi, modele de pături nucleare, modelul Bohr Mottelshon; spectre de rotații, spectre de vibrații, rezonanțe. - Compararea predicțiilor modelelor nucleare cu rezultatele experimentale; insuficiențele modelelor de structură nucleară; căi de dezvoltare a modelării structurii nucleare în conexiune cu tratarea radiațiilor gamma și beta prin prisma elementarității - Mecanisme de reacție și dezintegrare. Căi de abordare	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
Forțe nucleare. Bazele teoriei mezonice a forțelor nucleare. Baze experimentale; tipuri de interacții, proprietăți; proprietățile forțelor nucleare; teoria mezonică a forțelor nucleare. Conexiuni cu rezonanțe barionice și mezonice	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	1 Ora
Particule elementare. Atomos. Indestructibilitate și elementaritate. Definiții, criterii de clasificare, numere cuantice specifice; metode experimentale de determinare, masa efectivă; tipuri de particule elementare; leptoni, mezonii și barioni; rezonanțe barionice și rezonanțe mezonice. Particulă și antiparticulă; reacții de anihilare	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	2 Ore
Radiații cosmice și Fizica stroparticulelor. Descoperirea radiațiilor cosmice, structură, spectre. Descoperiri fundamentale în experimente cu raze cosmice: pozitronul, miuonul, pionul, ionii grei relativisti și hipernuclele.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	2 Ore
Metode experimentale în Fizica particulelor. Acceleratori, detectori cu vizualizare, neelectrice și electrice. Rolul dezvoltării diferitelor ramuri ale Științei și Tehnologiei în creșterea performanțelor metodelor experimentale specifice	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
Noțiuni fundamentale de Cromodinamică cuantică Dezvoltarea metodelor experimentale și avalanșa descoperii de noi particule. Conceptul de parton. Particularizarea conceptului de parton: cuarul/ quark-ul. Cuarul ca particulă fundamentală indivizibilă, la nivelul cunoștințelor actuale; gluonul – cuanta de schimb a interacției tari la nivel subnuclear. Structura de cuarci a particulelor și sarcina de culoare. Bazele Cromodinamicii cuantice.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	3 Ore
Modelul standard al Fizicii particulelor. Baze experimentale și fenomenologice. Structură	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	2 Ore
Dezintegrarea beta și interacția electrolabă. Descriere generală, tipuri de dezintegrări beta. Ipoteza neutrinelui Metode indirecte și directe de punere în evidență a neutrinilor. Tipuri de neutrii. Teoria scalară a dezintegrării beta (teoria Fermi). Experimentul Wu și neconservarea parității în interacția slabă. Dezintegrarea beta dublă.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore
Dezintegrarea alfa. Descriere generală, tipuri de spectre. Penetrarea barierei de potențial și determinarea constantei de dezintegrare. Conexiuni cu fisiunea nucleară și cu dezintegrarea prin emisie de cluster-i nucleari. Comentarii despre interacția tare și interacția electromagnetică	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	2 Ore
Interacții electromagnetice. Fotonul. Efectul Moessbauer și conexiuni cu structura nucleară	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	2 Ore

Mecanisme de reacție la energii intermediare și înalte. Fizica nucleară relativistă ca punte de legătură între Fizica nucleară, Fizica particulelor elementare și Cosmologie (Astrofizică). Descoperire, istoric. Considerații generale. Imaginea participanți-spectatori Conexiuni cu scenariul "Exploziei primordiale"	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Aplicații ale Fizicii nucleare și Fizicii particulelor în diferite domenii. Perspective în Fizicii nucleului și Fizica particulelor elementare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

1. Gh. Vlăduță – Elemente de Fizică nucleară – vol.I, II, Tipografia (Editura) Universității din București, 1988, 1990
2. K.N.Muhin – Fizică nucleară experimentală – vol.I, II, Editura Tehnică, București, 1981, 1982
3. J.Eisenberg, R.Resnick – Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles
4. R.Ion-Mihai, M.L.Ion – Introducere în Fizica nucleară – Editura Universității din București, 2003
5. W.Meyerhoft – Elements of Nuclear Physics – 1974 și ediții ulterioare
6. Max Born – Fizică atomică – Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1973
7. R.Ion-Mihai, O.Duliu (editori) – Fizică nucleară. Culegere de probleme – Editura ALL București, 1996
8. R.Roy, B.P.Nigam – Nuclear Physics. Theory and Experiment – Wiley, New York, 1981 și alte ediții
9. Șt.Muscalu – Culegere de probleme de Fizică atomică și nucleară – Tipografia Universității din București, 1978
10. C. Beșliu, Al.Jipa – Modele de structură nucleară și mecanisme de reacție – Editura Universității din București, 2002
11. Th.K. Gaisser, R.Engel, Elisa Resconi – Cosmic Rays and Particle Physics – Cambridge University Press, 2016
12. Alessandro Bettini – Introduction to Elementary Particle Physics - Cambridge University Press, 2008/2012/2016

7.2 Seminar	Metode	Observații
Fizica neutronilor. Neutronul ca particulă elementară. Proprietăți, mecanisme de interacție și aplicații	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore
Metode de analiză a informației temporale în Fizica nucleară și în Fizica particulelor	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore
Metode experimentale în Fizica particulelor. Aplicații în Știința și Tehnologie	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore
Exerciții și probleme specifice	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore

Bibliografie:

1. Gh.Vlăduță – Elemente de Fizică nucleară – vol.I, II, Tipografia (Editura) Universității din București, 1988, 1990
2. K.N.Muhin – Fizică nucleară experimentală – vol.I, II, Editura Tehnică, București, 1981, 1982
3. J.Eisenberg, R.Resnick – Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles
4. R.Ion-Mihai, M.L.Ion – Introducere în Fizica nucleară – Editura Universității din București, 2003
5. W.Meyerhoft – Elements of Nuclear Physics – 1974 și ediții ulterioare
6. Max Born – Fizică atomică – Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1973
7. R.Ion-Mihai, O.Duliu (editori) – Fizică nucleară. Culegere de probleme – Editura ALL București, 1996
8. R.Roy, B.P.Nigam – Nuclear Physics. Theory and Experiment – Wiley, New York, 1981 și alte ediții
9. Șt.Muscalu – Culegere de probleme de Fizică atomică și nucleară – Tipografia Universității din București, 1978
10. C. Beșliu, Al.Jipa – Modele de structură nucleară și mecanisme de reacție – Editura Universității din București, 2002
11. Th.K. Gaisser, R.Engel, Elisa Resconi – Cosmic Rays and Particle Physics – Cambridge University Press, 2016
12. Alessandro Bettini – Introduction to Elementary Particle Physics - Cambridge University Press, 2008/2012/2016

7.3 Laborator	Metode	Observații
Legea de activare cu neutroni	Activitate practică dirijată	2 Ore
Încetinirea neutronilor	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea $T_{1/2}$ al radionuclizilor beta prin metoda curbelor de dezintegrare	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea activității prin metoda coincidentelor gamma-gamma	Activitate practică dirijată	2 Ore
Spectroscopie beta. Conversie internă	Activitate practică dirijată	2 Ore

Determinarea proprietăților unor particule elementare	Activitate practică dirijată	2 Ore
Spectroscopie Moessbauer	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

1. Colectiv catedră – Fizică nucleară. Lucrări de laborator – Tipografia Universității din București, 1982, 1986
2. M.Sin (editor) – Bazele Fizicii nucleare. Lucrări de laborator – Editura Universității din București, 2003
3. Al.Jipa, C.Beșliu – Elemente de Fizică nucleară relativistă. Note de curs – Editura Universității din București, 2002

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țara (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice Fizicii particulelor elementare și Fizicii astroparticulelor, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în Fizica nucleară și a particulelor elementare, Astrofizică și Fizica astroparticulelor, precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Utilizarea corectă a noțiunilor studiate, cu prezentarea bazelor fizice ale formulelor și relațiilor de calcul - Demonstrarea asimilării și înțelegerii noțiunilor studiate prin aplicarea la rezolvarea unor probleme - Abordarea coerentă și clară a subiectului tratat Notă Evaluarea finală se va face prin examinare orală pe bază de bilete care conțin trei subiecte care vor include aspecte teoretice, aspecte experimentale și o problemă. Nota finală va fi media ponderată a tuturor verificărilor la care a fost supus studentul de-a lungul semestrului, inclusiv la laborator	Examen oral, cu bilete de examen individualizate Evaluare pe parcurs (rezolvarea unor teme date și minim 3 teste scurte pe durata cursurilor (maxim 15 minute)), redactarea de eseuri scurte (1 pagină) pe o temă generală dată	55%
Seminar	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema dată, cu justificarea metodei de rezolvare alese	Evaluare pe parcurs pe baza calității rezolvării unor teme date	15%
Laborator	- Utilizarea corectă a aparaturii de laborator - Analiza datelor experimentale obținute, procesarea acestora și interpretarea rezultatelor experimentale, în acord cu bazele fizice ale fenomenului sau procesului studiat - Efectuarea practică, individual, de măsurări pe teme date, în acord cu fenomenul sau procesul studiat - Capacitatea de corelare cu probleme specifice domeniului de interes	Colocviu de laborator (evaluare prin probă practică) Testare continuă pe durata semestrului	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea unei medii minime 5 (cinci) la colocviul practic final, de laborator - Prezența la 3 dintre lucrările de control de la curs - Prezența la 4 dintre seminarii - Prezența la minim 7 cursuri și obținerea calificativului suficient la testarea continuă - Rezolvarea de minim nota 5 (cinci) a fiecărei dintre cerințele incluse în biletul de examen, cu demonstrarea înțelegerii cunoștințelor fundamentale minime specifice disciplinei		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Prof. dr. Alexandru Jipa, Conf. dr.
Oana Ristea

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Mihaela
Parvu, Lect. dr. Marius Calin, Lect. dr.
Radu Vasilache

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.305.F Spectroscopie și laseri

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Spectroscopie și laseri						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Bejan Doinița/CS1 Dr. Marian ZAMFIRESCU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Bejan Doinița/CS1 Dr. Marian ZAMFIRESCU						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiza matematică, Mecanica analitică, Optică, Fizica atomului și moleculei I, Electricitate
4.2. de competențe	Prelucrarea datelor fizice și metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de spectroscopie cu aparate spectrale și calculatoare. Laborator de laseri.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Aparate spectrale cu prismă și cu rețea	Expunere sistematica - prelegere. Exemple. Analiza critica.	3 Ore
Termenul spectral al stării fundamentale a atomilor. Termeni spectrali ai atomilor excitați monovalenți și bivalenți. Diagrame Grotrian.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple. Analiza critica.	2 Ore
Structura fină a liniilor spectrale. Deplasarea relativistă. Interacțiunea spin-orbită. Deplasarea Lamb.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	3 Ore
Interacția radiației electromagnetice cu atomii. Aproximația dipolară. Coeficienții Einstein. Intensitatea liniilor spectrale. Reguli de selecție.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
Seriile spectrale ale metalelor alcaline.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Radiația laser și proprietățile ei. Radiația electromagnetică în materie. Proprietățile radiației laser (monocromaticitatea, direcționalitatea, coerența).	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Mecanismele Laserului. (Fotonii și diagramele de energie; Absorbția de radiație electromagnetică; Emisia spontană de radiație electromagnetică; Echilibrul termodinamic; Inversia de populație; Emisia stimulată; Ecuațiile vitezei emisiei spontană; Tranzițiile stimulate: Ecuațiile vitezei de absorbție, Ecuațiile vitezei emisiei stimulate, Constanta de proporționalitate; Amplificarea	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
Sistemul laser (Mediul activ, Mecanismul de excitație, Rezonatorul laser).Cavitatea optică și modurile de oscilație.Modurile longitudinale într-un laser.Curba de câștig a mediului activ.Modurile transversale electro-magnetice (TEM).	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Cavitatea optică și modurile de oscilație. Cavități optice laser specifice. Criteriul de stabilitate a cavității. Diagrama de stabilitate a unei cavități optice.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore

Amplificarea laser. Forma liniei de fluorescență a laserului. Lățimea liniei de fluorescență. Curba câștigului laser. Lărgirea liniei de fluorescență (Lărgirea naturală. Lărgirea Doppler. Lărgirea datorită presiunii). Câștigul laser Câștigul unei bucle (Calculul câștigului unei bucle (GL) fără pierderi. Calculul câștigului unei bucle (GL) cu pierderi. Calculul câștigului de prag (GL) _{th})	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 Ore
Tipuri de lasere și caracteristicile lor. Laserii cu gaz. Laserul cu vapori metalici. Laseri cu gaz ionizat. Laserii cu gaz molecular. Laserul cu excimeri. Laserul chimic. Laserii de Infra-Roșu Îndepărtat. Laserii cu corp solid.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 Ore
Aplicații ale laserelor.		2 Ore

Bibliografie:

1. Bejan Doina, "Introducere în spectroscopia atomică. Note de curs", 2025.
2. H. E. White, "Introduction to atomic spectra", McGraw-Hill Book Company, New York and London, 1934.
3. E. Chpolski, "Physique atomique", Ed. Mir, Moscova, 1977.
5. B. H. Bransden și C. J. Joachain, "Fizica atomului și a moleculei" Ed. Tehnică, 1998.
4. Ath. Truția, "Spectroscopie atomică și moleculară", Ed. Univ. București, 1975.
5. F. Iova, "Spectroscopie atomică și moleculară", Ed. Univ. București, 2002.
6. Jonathan Tennyson, "Astronomical Spectroscopy: An Introduction To The Atomic And Molecular Physics Of Astronomical Spectroscopy", 3rd edition, World Scientific Publishing Europe Ltd. 2019.
7. M. Csele, "Fundamentals of light sources and lasers" (Wiley, 2004)
8. W. Koechner, "Solid-State Laser Engineering", Springer Series in Optical Sciences, ed. 2006.
9. Anthony E. Siegman, "Lasers" University Science Books, 1986.
10. Ursula Keller, "Ultrafast Lasers. A comprehensive introduction to fundamental principles with practical applications" Springer Nature Switzerland AG, 2021.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Prezentarea temelor de laborator. Instrucțaj de protecția muncii.	Expunere. Conversatii	2 Ore
Aparate spectrale cu prisma	Activitate practică dirijată	2 Ore
Aparate spectrale cu rețea	Activitate practică dirijată	2 Ore
Efectul Zeeman la Cd	Activitate practică dirijată	2 Ore
Spectrul atomilor de Ne și He. Laserul cu He-Ne	Activitate practică dirijată	2 Ore
Spectrofotometrul cu fibră optică	Activitate practică dirijată	2 Ore
Structura fină a liniei H α Balmer a hidrogenului. Studiul diagramelor Grotrian pentru He, Ne, Hg, Cd, Na. Diagrama nivelelor energetice ale laserului cu He-Ne.	Expunere. Conversatii	2 Ore
Studiul și alinierea unui rezonator laser He-Ne	Activitate practică dirijată	2 Ore
Analiza și caracterizarea mediilor active laser	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul și caracterizarea diodelor laser ($\lambda = 808, 5nm$)	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul laserului cu corp solid Ti:Safir	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul laserului cu gaz CO ₂	Activitate practică dirijată	2 Ore
Analiza modurilor longitudinale laser	Activitate practică dirijată	2 Ore
Colocviu de laborator.	colocviu	2 Ore

Bibliografie:

1. Bejan Doina, "Introducere în spectroscopia atomică", Ed. Univ. București, 2013.
2. F. Iova, D. Bejan, I. Ionița, Ath. Truția, "Lucrări practice de spectroscopie optică", Ed. Univ. Buc. 1996.
3. Ath. Truția, "Spectroscopie atomică și moleculară", Ed. Univ. București, 1975.
4. Referate de laborator.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este sprijinit de INFLPR, INFM, INOE, IOR, Apel Laser SRL, principalii angajatori ai absolvenților noștri cu competente în Spectroscopie și laseri.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Evaluare finală scrisă: Test de cunoștințe teoretice și probleme aplicate	70%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs	10%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	20%
Standard minimum de performanță	Prezența obligatorie: 50% din cursuri, seminarii și 100% din lucrările de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final atât la disciplina Spectroscopie cât și la disciplina Laseri. Ne-obținerea notei 5 la una din aceste discipline înseamnă că studentul nu a promovat examenul la Spectroscopie și laseri. Nota finală va fi media notelor obținute la cele două discipline dacă studentul a obținut un punctaj mai mare sau egal cu 5 la fiecare dintre cele două discipline		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. dr. ing. Bejan Doinița

CS1 Dr. Marian ZAMFIRESCU

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. ing. Bejan Doinița

CS1 Dr. Marian ZAMFIRESCU

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.312.F Practica de specialitate

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de specialitate				
2.2. Titularul activităților de curs					
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Adrian Radu				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare
2.7. Regimul disciplinei					DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					45
3.8. Total ore pe semestru					45
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice. R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale. R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate. R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.3 Laborator	Metode	Observații
Practică specifică Fizicii în cadrul unui centru de cercetare/institut/companie cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică Metode teoretice și tehnici experimentale specifice Fizicii : - Metode și tehnici experimentale specifice opticii, fizicii plasmei și laserilor; - Metode de procesare/proiectare a dispozitivelor/structurilor semiconductoare - Metode și tehnici de analiză și experimentale specifice fizicii solidelor - Metode și tehnici de analiză și experimentale specifice fizicii nucleare - Metode și tehnici teoretice și computaționale specifice Fizicii	Activitate dirijată	75 Ore
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție a muncii și cursuri/seminarii de formare.		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a competențelor practice pe plan național și internațional în învățământul superior . Stagiile de practică vor fi derulate în institutele/companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Laborator	- evaluare abilităților experimentale dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale	Evaluare continuă	100%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică - Însușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.1313.F Elaborarea lucrării de licență

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Elaborarea lucrării de licență				
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. dr. Lucian Ion				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	30				
3.8. Total ore pe semestru	30				
3.9. Număr de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.

7. Conținuturi

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Elaborarea lucrării de licență/proiectului de diplomă este efectuată cu respectarea tuturor cerințelor stabilite în regulamentele relevante ale Universității din București și Facultății de Fizică

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Examenul de licență/diplomă este disciplină cu evaluare prin probă scrisă	Examenul de diplomă este probă scrisă care trebuie promovată cu nota 5. Media minimă de promovare a examenului de finalizare a studiilor este 6.	50%
Proiect	Evaluarea constă în predarea și susținerea publică în fața unei comisii a proiectului de diplomă însoțit de un referat scris al coordonatorului științific și o declarație de originalitate semnată.		50%
Standard minimum de performanță	Pentru obținerea mediei 6: - Promovarea probei scrise cu nota 5. - Promovarea susținerii proiectului de diplomă astfel încât media la examenul de absolvire să fie 6. Pentru obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Prof. dr. Lucian Ion

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.106.1F Programarea calculatoarelor (C/C++)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Programarea calculatoarelor (C/C++)						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Marius CĂLIN						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Mihai MARCIU						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					58
3.8. Total ore pe semestru					114
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematică de liceu, algoritmi fundamentali

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru cu dotări clasice și cu dotări multimedia (videoproector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Rețea de calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.

Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
- Introducere în sistemul de baze de numerație. Sistemul binar - Noțiuni despre arhitectura unui calculator - Scurtă istorie a limbajelor de programare - Limbajele C/C++; evoluție, caracteristici generale - Structura unui program C++ - Redactarea codului. Compilare. Lansare în execuție - Noțiuni de bază. Tipuri de variabile. Constante. - Operatori: aritmetici, relaționali, logici, binari, de atribuire, condiționali, sizeof, punct (.), săgeată (->), decrementare, incrementare, etc. Exemple	Expunere Prelegere	sistematică 4 Ore
- Declarații: if – else, do – while, for, continue, break, goto, break, continue, etc. - Funcții: prototipuri, declarații și definiții. Apelarea funcțiilor. - Exemple - Șiruri, șiruri bidimensionale; pointeri și referințe - Operatorul de referință și de dereferință - Stringuri și operațiuni cu stringuri - Generarea de numere pseudo-aleatoare/aleatoare - Exemple	Expunere Prelegere	sistematică 4 Ore
- Operații cu pointeri, compararea pointerilor - Utilizarea referințelor/pointerilor - Exemple - Operațiuni de intrare/ieșire. Citirea informației dintr-un fișier, scrierea informației într-un fișier - Structuri de date. Pointeri la structuri de date - Noțiuni despre programul GnuPlot: comenzi, instrucțiuni, etc - Exemple	Expunere Prelegere	sistematică 4 Ore
- Clase: definiție, accesarea membrilor claselor. Membrii de tip public, private și protected. Funcții constructor, destructor și prelegere constructor de copiere. Funcții statice. - Exemple - Obiectele unei clase. Definire și accesul la membrii de date. - Supradefinirea funcțiilor și operatorilor prelegere - Exemple - Moștenire. Clase de bază și clase derivate. Controlul accesului și moșteniri multiple.	Expunere Prelegere	sistematică 4 Ore
- Polimorfismul. Funcții virtuale și virtuale pure - Abstractizarea datelor. Etichete de acces, utilizare - Încapsularea datelor. Interfețe. - Exemple	Expunere Prelegere	sistematică 4 Ore

- Tratarea excepțiilor: throw și catch - Memoria alocată. Alocarea dinamică a memoriei pentru șiruri și obiecte. - Operatorii new și delete - Definirea unui spațiu de domenii (namespace). Utilizarea directivei using. Spații de domenii discontinue. - Șabloane. Șabloane de funcții/clase - Exemple	Expunere Prelegere	sistematică	4 Ore
- Coduri complexe scrise în C++: ROOT, Geant4. Noțiuni de bază	Expunere Prelegere	sistematică	4 Ore

Bibliografie:

1. Bjarne Stroustrup – Principles and Practice Using C++ - Addison – Wesley Publishing Company, 2009
- 2 Bjarne Stroustrup – The Design and Evolution of C++, - Addison – Wesley Publishing Company, 1994
3. R. Andonie, I. Gârbacea – Algoritmi fundamentali, o perspectivă C++ - Editura Libris, Cluj – Napoca, 1995
4. M. Hjorth-Jensen – Computational Physics, Universitatea din Oslo, note de curs, 2012
5. <https://isocpp.org>
6. www.cplusplus.com
7. www.learncpp.com
8. www.stroustrup.com

7.3 Laborator	Metode	Observații
Instrucțiuni de baza în C și C++. Editarea unui cod, compilarea și rularea unui program în sistemul de operare Linux.	Expunere. Conversații	2 Ore
Realizarea de programe prin utilizarea comenzilor și instrucțiunilor în C++. Se pune accentul pe exemplele discutate la curs	Activitate practică dirijată	8 Ore
Generarea de numere aleatoare și aplicații în programe. Exemple discutate la curs	Activitate practică dirijată	4 Ore
Utilizarea programului GnuPlot pentru reprezentări grafice ale rezultatelor obținute. Scrierea și citirea datelor într-un/dintr-un fișier. Exemple discutate la curs	Activitate practică dirijată	6 Ore
Analiza de performanțe și optimizări de cod	Activitate practică dirijată	4 Ore
Elaborarea codului din programul individual necesar evaluării finale.	Activitate practică dirijată	4 Ore

Bibliografie:

1. Bjarne Stroustrup, Programming, Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley Publishing, 2008
2. Bjarne Stroustrup, The Design and Evolution of C++, Addison-Wesley Publishing Company, 1994
3. <https://isocpp.org>

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului de fizică;

Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe din Universitatea din București, Facultatea de Fizică, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual de dezvoltare economică, în general, și în particular a domeniului științific, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul economic, al mediului de cercetare – dezvoltare;

Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;

Programul de studii este încadrat în politica și strategia Universității din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și deschiderii internaționale oferite studenților.

- Cunoștințele fundamentale și practice acumulate despre limbaje de programare în general și limbajul C++ în particular vor asigura o bază solidă pentru înțelegerea algoritmilor utilizați în modele de simulare a proceselor fizice, precum și a codurilor asociate acestor simulatoare de procese fizice.

- În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu standardul definit de ANSI C++ (<https://isocpp.org>).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Demonstrarea asimilării și înțelegerii noțiunilor predate - Abordarea coerentă și clară a subiectului - Capacitatea de exemplificare; - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul;	test grilă	40%
Laborator	- Analiza modului de abordare a programului - Claritatea codului scris și înțelegerea profundă a elementelor de sintaxă și a tuturor etapelor scrise - Funcționalitatea programului pentru toate variabilele permise de problemă - Modul de prezentare a rezultatelor programului	-prezentarea programului - înțelegerea codului scris și a semnificației tuturor variabilelor implicate -compilarea programului -lansarea în execuție a acestuia și obținerea unor rezultate corecte din punct de vedere fizic și matematic	60%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Prezența la minim 7 cursuri - Rezolvarea corectă a testului-grilă din cadrul examinării scrise - Prezentarea programului final care va fi ales de fiecare student dintr-o listă de subiecte prezentată la începutul semestrului. Lista va conține subiecte grupate pe grade de dificultate (scăzut, mediu și ridicat). Programul ce va reprezenta subiectul tratat trebuie să fie funcțional, de dificultate scăzută. Obținerea notei 10: • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor • Mod personal de abordare și interpretare		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume și semnatura,

Lect. Dr. Marius CĂLIN

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume și semnatura

Lect. Dr. Mihai MARCIU

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.106.2F Chimie generală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Chimie generală					
2.2. Titularul activităților de curs			Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbînță-Pătrașcu					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbînță-Pătrașcu					
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					58
3.8. Total ore pe semestru					114
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: • Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stativ cu cleme; suporturi de pipete și micropipete; balanțe electronice; balanță analitică Sartorius; Analytical balance Kern model ABS 220-4N, 220g; balanțe de precizie Kern; pipete; micropipete; dispozitive manuale și electronice pentru pipetare; biurete manuale și digitale; agitatoare magnetice cu și fără încălzire; computere; agitator mecanic (VIBRAX stirrer); pH-metre (staționar: Fisher Scientific; portabil: pH 110 Exstik); Conductometru 3110 WTW; etuve cu termostat și afișaj electronic; distilator; sistem de purificare a apei Milli-Q system (conductivitate sub 0.1 uS cm⁻¹); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; becuri de gaz; spirtiere; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; reactivi specifici; combină frigorifică; aparate de aer condiționat performante etc. • Lucrări practice interactive, utilizând aparatura de laborator – montaje experimentale Phywe, asistate de calculator. • Computere cu conexiune la internet, mese, scaune, videoproiector, ecran, tablă.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în chimie. Ramuri ale chimiei. Importanța chimiei. Tangența chimiei cu alte discipline. Legile chimiei.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	2 Ore
Materia: definiție, proprietăți (intensive, extensive), stări de agregare. Antimateria. Amestecuri: definiție, tipuri. Atomul: definiție, structură, particule componente. Orbitali atomici.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	2 Ore
Sistemul periodic al elementelor; legea periodicității; explicarea și interpretarea relației dintre configurația electronică, poziția în sistemul periodic și proprietățile specifice fiecărui element. Configurația electronică (in extenso și abreviată). Regula tablei de șah. Electronul distinctiv. Electronii de valență și structura Lewis. Metale, nemetale, metaloizi: definiție, proprietăți, exemple. Caracterizarea generală (proprietăți fizice și chimice, aplicații) a elementelor blocurilor s, p, d, f. Elemente importante din punct de vedere biologic. Materiale cu memoria formei.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	6 Ore
Alotropie; exemple de elemente care prezintă alotropism. Nanotuburile de carbon – aplicații.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	2 Ore
Legături chimice. Interacții intermoleculare	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	4 Ore
Apa; structura apei, rol biologic, proprietățile neobișnuite ale apei, proprietăți de solvent, ionizare, pH-ul soluțiilor.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	2 Ore
Reacții chimice. Clasificarea reacțiilor chimice. Ecuații chimice. Stabilirea coeficienților stoechiometrici: metoda algebrică și metoda redox. Echilibrul chimic. Noțiuni de termodinamică și cinetica reacțiilor chimice.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	6 Ore
Noțiuni generale de Green Chemistry. Principii și aplicații în medicină, inginerie, mediu, agricultura, nanotehnologie, știința materialelor.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații.	4 Ore

Bibliografie:

1. Raymond Chang, GENERAL CHEMISTRY: THE ESSENTIAL CONCEPTS, 5th ed., ISBN 978-0-07-304851-2, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2008. [http://repo.upertis.ac.id/1914/1/Raymond Chang-General Chemistry The Essential Concepts-McGraw-Hill%282008%29.pdf](http://repo.upertis.ac.id/1914/1/Raymond%20Chang-General%20Chemistry%20The%20Essential%20Concepts-McGraw-Hill%282008%29.pdf)
2. Popa, N., Chimie generala, curs, Editura Universitatii din Bucuresti, 2000.
3. Barbinta-Patrascu, M.-E.; Nichita, C.; Enculescu, M.; Maraloiu, V.-A.; Bacalum, M.; Ungureanu, C.; Negrila, C.C.; Zgura, I. Bioactive Hybrids Containing Artificial Cell Membranes and Phyto-Gold-Silver Chloride Bio-Nanoparticles. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25, 11929. <https://doi.org/10.3390/ijms252211929>.
4. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Nicoleta Badea, Camelia Ungureanu, Stefan Marian Iordache, Marioara Constantin, Violeta Purcar, Cristian Pirvu and Ileana Rau, Eco-Biophysical Aspects on Nanosilver Bio-Generated from Citrus reticulata Peels, as Potential Bio-Pesticide for Controlling Pathogens and Wetland Plants in Aquatic Media, Journal of Nanomaterials, vol. 2017, Article ID 4214017, 2017.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Instrucțiuni de securitate și sanătate în muncă pentru activitățile din laboratorul de Chimie generală	Expunere. Conversații. Exemple.	1 Ora
Mânuierea ustensilelor, a sticlăriei și aparaturii din laborator	Activitate practică dirijată	1 Ora
Prepararea soluțiilor de o anumită concentrație; diluții, amestecuri. Rezolvarea unor probleme de calcul.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Determinarea pH-ului unor probe de apă	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea conductivității electrice a diferitelor probe de apă	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea formulei unui cristalohidrat	Activitate practică dirijată	2 Ore
Reacții chimice (neutralizare, descompunere, precipitare, procese redox)	Activitate practică dirijată	4 Ore
Metode ecologice de obținere a unor nanoparticule metalice, folosind principiile "chimiei verzi" (Green Chemistry) - fitosinteza. Caracterizare spectrală. Rezolvarea unor probleme specifice.	Activitate practică dirijată. Expunere. Conversații. Exemple.	5 Ore
Obținerea de bioplastic din materiale vegetale.	Activitate practică dirijată.	4 Ore
Discutarea referatelor de laborator. Rezolvarea unor probleme și teste de chimie generală.	Expunere. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute. Conversații. Rezolvare de probleme	4 Ore

Bibliografie:

1. M.-E. Barbinta-Patrascu, S. Antohe, Photo-active starch-based bioplastics, Rom.Rep.Phys. 77(2), 502, 2025. DOI:10.59277/RomRepPhys.2025.77.502.
2. M.-E. Barbinta-Patrascu, S. Antohe, HARNESSING CITRUS WASTE FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS, Rom.Rep.Phys. 77(3), 604, 2025. DOI:10.59277/RomRepPhys.2025.77.604.
3. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu; Yulia Gorshkova; Camelia Ungureanu; Nicoleta Badea; Gizo Bokuchava; Andrada Lazea-Stoyanova; Mihaela Bacalum; Alexander Zhigunov; Sanja M. Petrovic, Characterization and Antitumoral Activity of Biohybrids Based on Turmeric and Silver/Silver Chloride Nanoparticles, Materials 14(16),4726, 2021.
4. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Camelia Ungureanu, Nicoleta Badea, Mihaela Bacalum, Andrada Lazea-Stoyanova, Irina Zgura, Catalin Negrila, Monica Enculescu and Cristian Burnei, Novel Ecogenic Plasmonic Biohybrids as Multifunctional Bioactive Coatings, Coatings 10, 659, 2020.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru pregătirea corespunzătoare a unui fizician, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca) și din străinătate (University of Coimbra; Rutgers University; University of Southampton, University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
-------------------	----------------------	--------------------	------------------------

Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Colocviu (rezolvarea unui test scris)	60%
Laborator	- Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mînuirii aparaturii, a reactivilor chimici și a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme și teste de chimie generală; - Prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	Evaluare continuă; elaborarea referatelor de laborator	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 (cinci): Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la colocviul final. Obținerea notei 10 (zece): Abilități, cunoștințe profund argumentate. Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor. Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.107.1F Etică profesională și proprietate intelectuală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Etică profesională și proprietate intelectuală						
2.2. Titularul activităților de curs	lector dr. Sanda Voinea						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R12. Studentul/absolventul înțelege și însușește normele de etică profesională și practicile etice ce caracterizează comunitatea științifică și academică.
Aptitudini	R12. Studentul/absolventul aplică principiile etice în activitatea profesională, și respectă drepturile asupra proprietății intelectuale.
Responsabilitate și autonomie	R12. Studentul/absolventul aplică în mod autonom comportamente și deprinderi etice inclusiv gândirea critică, rigoarea metodologică, integritatea profesională și responsabilitatea față de mediu și comunitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Cadre ale evaluării morale. Cum analizăm o problemă etică? Concepte fundamentale ale eticii Etica și comunitatea științifică Criterii ale evaluării morale: consecințe/intenții, virtuți	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore

Specificul eticii academice Etica cercetării, deontologie profesională Comportamentele imorale în organizații academice (tipologie și consecințe) Etica și performanța academică	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore
Integritatea academică: instrumente instituționale Coduri și comisii de etică Virtuțile unei organizații academice integre Evaluarea și avizarea etică a proiectelor de cercetare: de ce este necesară și cum se realizează Cultura etică a UB. Cui ne adresăm pentru rezolvarea unei probleme de natură morală?	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore
Principii ale eticii cercetării Libertatea academică și dezacordul în știință Principiul precauției și cercetările riscante (ex. cu utilizări duale) Consimțământul informat și respectul pentru autonomie Provocări și dileme în etica cercetării	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore
Plagiat și autoplagiat Falsificarea sau fabricarea rezultatelor de cercetare Originalitatea rezultatelor	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore
Etica publicării: autorat și co-autorat Accesul la resurse (dreptatea și echitatea în organizațiile academice și în echipele de cercetare) Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică Implicațiile și rezultatele colaborării Respectarea proprietății intelectuale. Drepturi de autor.	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore
Scrierea academică. Cum se redactează o lucrare academică.	Prelegere. Discuții. Exemple	2 Ore
Bibliografie: Julian Baggini, Peter S. Fosl, A Compendium of Ethical Concepts and Methods, Blackwell Publishing, 2014. Blaxter, L, Hugh, C. Tight, L. How to research, New York, 2006 Angelo Corlett. "The Role of Philosophy in Academic Ethics", Journal of Academic Ethics, Volume 12, Issue 1, pp 1–14, 2014 Codul de etică al Universității din București https://unibuc.ro/wp-content/uploads/2021/01/CODUL-DE-ETICA-SI-DEONTOLOGIE-AL-UNIVERSITATII-DIN-BUCURESTI-2020-1.pdf Carta UNIBUC (https://unibuc.ro/wp-content/uploads/2018/12/CARTA-UB.pdf) Joshua D. Greene, et. al. "An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment." Science, 2001. Neil Hamilton. Academic Ethics, Westport: Praeger Publishers, 2002 Bruce Macfarlane. Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry, London: Routledge, 2009. James Rachels, Introducere în Etică, traducere de Daniela Angelescu, Editura Punct, 2000. Ebony Elizabeth Thomas and Kelly Sassi, "An Ethical Dilemma: Talking about Plagiarism and Academic Integrity in the Digital Age", English Journal 100.6, pp. 47–53, 2011		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori. Temele cursului vizează aspecte de acut interes pentru învățământul superior actual deopotrivă în România cât și pe plan internațional.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Capacitatea de a enunța principiile eticii academice și a folosi principiile de scriere academică	Test scris Chestionare și alte forme de evaluare pe parcurs, teme individuale sau de echipă.	100%

Standard minimum de performanță	Obținerea calificativului ADMIS, participarea la minimum 50% dintre cursuri și nota 5 la test.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

lector dr. Sanda Voinea

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.107.2F Autorat și diseminarea informației științifice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Autorat și diseminarea informației științifice				
2.2. Titularul activităților de curs			lector dr. Sanda Voinea				
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R12. Studentul/absolventul înțelege și însușește normele de etică profesională și practicile etice ce caracterizează comunitatea științifică și academică. R14. Studentul/ absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limba străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R12. Studentul/absolventul aplică principiile etice în activitatea profesională, și respectă drepturile asupra proprietății intelectuale. R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.

Responsabilitate și autonomie	R12. Studentul/absolventul aplică în mod autonom comportamente și deprinderi etice inclusiv gândirea critică, rigoarea metodologică, integritatea profesională și responsabilitatea față de mediu și comunitate. R14. Studentul/absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere. Definiția autoratului științific. Scopul/scopurile urmărite în publicarea unei lucrări științifice. Organizarea unei cercetări științifice și alegerea subiectului lucrării științifice. Căutarea în literatură a lucrărilor relevante și "state of the art".	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore
Structura standard a unei lucrări științifice. Sumar, Introducere, Metode, Rezultate și Discuții, Concluzii. Exemplu.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore
Limbajul și stilul unei lucrări științifice. Utilizarea abrevierilor. Pregătirea figurilor și tabelor. Calitatea unei figuri. Exemple de figuri și tabele din literatură.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore
Pregătirea sumarului și a titlului. Bibliografia și citarea corectă a acestora în interiorul manuscrisului. Mulțumiri. Considerații legate de dreptul de autor.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore
Procesul de publicare. Alegerea jurnalului potrivit. Procesul de trimitere a articolului. Scrisoarea de intenție. Procesul de revizuire. Scrisorile de acceptare, modificare, respingere.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore
Definiția autorului/autorilor. Contribuțiile autorilor. Ordinea autorilor. Plagiat. Responsabilitățile autorilor înainte, în timpul și după publicarea lucrării științifice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore
Alte tipuri de autorat științific. Scrierea unei lucrări de recenzie. Scrierea unei cărți/capitol de carte. Scrierea unui raport despre o comunicare științifică. Pregătirea unui poster. Prezentare orală la conferințe științifice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 Ore

Bibliografie:

1. Chris A. Mack, 2018, How to Write a Good Scientific Paper, SPIE PRESS, Bellingham, Washington USA, 124 pp.
2. Barbara Gastel and Robert A. Day, 2016, How to Write and Publish a Scientific Paper, Greenwood, Santa Barbara, California, USA, 346 pp.
3. S. R. N. Reis, A. I. Reis, 2013, How to Write Your First Scientific Paper, DOI: 10.1109/IEDEC.2013.6526784.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul și metodele de predare au fost selectate după o atentă analiză a cursurilor similare conținute în curriculumul altor universități din România și din Uniunea Europeană. De asemenea se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Coerența și claritatea expunerii-utilizarea corectă a conceptelor și metodelor legate de autoratul științific; abilitatea de a aplica noțiunile dobândite la cazuri concrete.	examinare orală	100%

Standard minimum de performanță	Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examinarea orală. Participarea la minim 50% dintre cursuri.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

lector dr. Sanda Voinea

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.206.1.F Metode numerice și de simulare în Fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Metode numerice și de simulare în Fizică						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr.Mircea Bulinski						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Mihai Marciu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					47
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor; Algebră, Analiză, Ecuații diferențiale, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, tablă inteligentă) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
Aptitudini	R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.
Responsabilitate și autonomie	R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

1. Modelarea și simularea sistemelor fizice Concepte fundamentale – sistem; structura modelării și simulării sistemelor; măsurarea și prelucrarea datelor experimentale. Sisteme liniare în fizică - OTF și PSF. Predictia liniară - transformata Fourier, convoluția și deconvoluția semnalelor. Modelarea și simularea în cunoașterea contemporană.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
2. Teoria modelării și simulării Concepte de bază; formalismele specificației sistemelor. Formalismele de modelare și simulatoarele lor: DT (Discret Time); DEQ (Differential Equation); DEV (Discret Event); Verificarea, Validarea, Morfisme. Aproximativ. Teoria complexității.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
3. Ecuații diferențiale ordinare (ODE) Modelarea cu ODE. Semnificația geometrică a soluțiilor ecuațiilor diferențiale. Soluții ale ecuațiilor diferențiale. Diferențe finite. Automate celulare. Sisteme fizice neliniare – Spațiul fazelor, hărți și curgeri, sisteme autonome și neautonome; sisteme haotice deterministe. Aplicații în fizică.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
4. Metode de simulare Monte Carlo Aplicații în fizică	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
5. Ecuații cu derivate parțiale Metode cu diferențe finite; Metode spectrale; Metoda relaxării; Aplicații în fizică: ecuația căldurii, difuzie, coarda vibrantă.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
6. Ecuații integrale Ecuații Fredholm; Ecuații Volterra; Ecuații integro-diferențiale; Probleme inverse	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

- Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, "Theory of Modeling and Simulation", Academic Press (2000);
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing", 3rd ed., Cambridge University Press, 2007
- R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010- George W. Collins, "Fundamental Methods and Data Analysis", 2003
- Morten Hjorth-Jensen, "Computational Physics", University of Oslo, 2006
- Sheldon M. Ross, "Simulation", Academic Press (2002)
- Kendall Atkinson, "The Numerical Solution of Integral Equations of the Second Kind", Cambridge Univ. Press, 1997
- P.K. Kythe and M.R. Shaferkotter, "Handbook of Computational Methods for Integration", Chapman and Hall, CRC Press, 2005
- Stephen Wolfram, A New Kind of Science (<http://www.wolframscience.com/nksonline/toc.html>)
- Mircea Bulinski, "Modelare și simulare – Aplicații în OSPL", Ed. Universității București, 2011

7.3 Laborator	Metode	Observații
Cadrul de lucru pentru implementarea metodelor numerice și de simulare	Expunere. Conversații Activitate practică dirijată	1 Ora
Modelarea, simularea și predicția sistemelor fizice: DES (Differential Equation System); DTS (Discret Time System); DEVS (Discret Event System). Aplicații pentru probleme din fizică.	Expunere. Conversații Activitate practică dirijată	4 Ore

Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor diferențiale. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor integrale. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

- Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, "Theory of Modeling and Simulation", Academic Press (2000);
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing", 3rd ed., Cambridge University Press, 2007
- R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010- George W. Collins , "Fundamental Methods and Data Analysis", 2003
- Morten Hjorth-Jensen , "Computational Physics", University of Oslo, 2006
- Sheldon M. Ross, "Simulation", Academic Press (2002)
- Stephen Wolfram, A New Kind of Science (<http://www.wolframscience.com/nksonline/toc.html>)
- Kendall Atkinson, "The Numerical Solution of Integral Equations of the Second Kind ", Cambridge Univ. Press, 1997
- P.K. Kythe , M.R. Shaferkotter, "Handbook of Computational Methods for Integration", Chapman and Hall, CRC Press, 2005
- Mircea Bulinski, "Modelare si simulare – Aplicatii in OSPL", Ed. Universitatii Bucuresti, 2011
- Roxana Zus, Note de curs in format electronic - barutu.fizica.unibuc.ro/ftmopl
- Roxana Zus, Adrian Stoica, Mihai Marciu Note de laborator in format electronic - barutu.fizica.unibuc.ro/ftmopl

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu, care folosesc metode numerice pentru rezolvarea unor probleme specifice, simulări și/sau prelucrarea datelor fizice.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerenta si concizia expunerii; - Utilizarea corecta a relatiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunostințe teoretice și evaluare orală	25%
Seminar		Temă individuală la finalul semestrului	50%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme date; - Interpretarea rezultatelor.	Activitatea din timpul semestrului	25%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Expunerea corecta a 50% din subiectele teoretice la examenul final. Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea mediei 10: -Răspuns corect la toate subiectele indicate -Abilități, cunoștințe profund argumentate -Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor -Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf.dr.Mircea Bulinski

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect.dr. Mihai Marciu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.206.2.F Teoria sistemelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Teoria sistemelor						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Lucian-Nicolae COJOCARIU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Ing. Lucian-Nicolae COJOCARIU						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutorat					0
Alte activități					19
3.7. Total ore studiu individual					47
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Algebră, Analiză, Ecuații diferențiale, Informatică aplicată I și II.
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector Rețea de calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
Aptitudini	R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Preliminarii matematice: transformatele Laplace si Z, algebra liniară. Sisteme dinamice. Definiții, caracterizări, clasificări.	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore
Sisteme liniare netede (SLN). Sisteme liniare discrete (SLD). Discretizarea SLN	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore
Reprezentările în frecvență ale sistemelor liniare. Conexiunea sistemelor liniare. Analiza stabilității sistemelor de reglare automată (SRA)	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore
Proprietățile structurale ale sistemelor liniare: controlabilitate și observabilitate	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore
Descompunerea controlabilă și observabilă. Descompunerea structurală. Teorema Kalman de structură.	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore
Lege de comandă. Alocarea polilor și valorilor proprii.	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore
Stabilizabilitate și detectabilitate. Teoria estimatorilor de stare: Kalman și Luenberger. Sinteza elementară. Proiectarea compensatoarelor dinamice stabilizatoare.	Expunere sistematica, prelegere. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza si sinteza asistata de calculator a sistemelor liniare, Printech, 502 pg. 2008.
F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza asistata de calculator a sistemelor liniare, Matrixrom, 294 pg.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Transformata Laplace. Transformata Z	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea răspunsului sistemelor liniare netede (cu timp continuu) . Determinarea răspunsului sistemelor liniare discrete (cu timp discret)	Activitate practică dirijată	2 Ore
Discretizarea semnalelor continue și a sistemelor liniare netede . Trasarea caracteristicilor de frecvență semilogaritmice (diagrame Bode) pentru un sistem liniar neted	Activitate practică dirijată	2 Ore
Trasarea locului Nyquist al funcției de transfer. Algebra funcțiilor de transfer (conexiunea SL) Analiza stabilității sistemelor în conexiune în reacție negativă	Activitate practică dirijată	2 Ore
Analiza proprietăților structurale: controlabilitate și observabilitate. Descompunere controlabilă și observabilă. Descompunere structurală. Teorema Kalman de structură	Activitate practică dirijată	2 Ore
Lege de comandă. Alocarea polilor și valorilor proprii. Stabilizabilitate și detectabilitate.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Sinteza elementară. Proiectarea compensatoarelor dinamice stabilizatoare cu estimatori de stare de tip Kalman sau Luenberger.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza si sinteza asistata de calculator a sistemelor liniare, Printech, 502 pg. 2008.
F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza asistata de calculator a sistemelor liniare, Matrixrom, 294 pg., 2000

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu, care folosesc metode numerice pentru rezolvarea unor probleme specifice, simulări și/sau prelucrarea datelor de interes.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test scris și examinare orală	50%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme date; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practică	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5: Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final. Nota 5 la evaluarea prin proba practică. Rezolvarea corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea notei 10: Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume și semnatura,

Lect. Dr. Ing. Lucian-Nicolae
COJOCARIU

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume și semnatura

Lect. Dr. Ing. Lucian-Nicolae
COJOCARIU

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.218.1.F Instrumentație virtuală și achiziție de date

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Instrumentație virtuală și achiziție de date						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Bogdan Biță						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Bogdan Biță						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programare, Metode numerice
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Tehnici experimentale în fizica modernă. Traductori și achiziția automată de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Aplicații software – mediul de programare LabVIEW. Instrumente virtuale.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Limbajul de programare G : tipuri de date, elemente de limbaj, structuri, subprograme, lucrul cu fișiere, interfața cu alte limbaje de programare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Arhitectura VISA. Configurarea și controlul unui bus GPIB. Configurarea și controlul unui bus RS485. Condiționarea semnalelor electrice și prelucrarea de date.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Conectivitatea calculatorului la senzori și actuatori. Achiziția semnalelor. Calculator personal și dispozitive externe. Configurații hardware. Comunicarea și stocarea datelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore

Bibliografie:

1. G Programming Reference Manual, National Instruments
2. Data Acquisition Basics Manual, National Instruments

7.3 Laborator	Metode	Observații
Introducere în programarea grafică. Panoul principal. Diagrame bloc.	Lucrări practice	4 Ore
Instrumente virtuale. Editorul de VI. Meniuri și instrumente	Lucrări practice	2 Ore
Grafică și text. Fișiere VI și librării. Ierarhie în instrumentația virtuală.	Lucrări practice	10 Ore
Modelări de sisteme fizice. Module de achiziție de date	Lucrări practice	12 Ore

Bibliografie:

1. G Programming Reference Manual, National Instruments
2. Data Acquisition Basics Manual, National Instruments
3. R.Baică, D.S. Neculescu, Applied Virtual Instrumentation

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schișării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform standardelor utilizate în cercetare și în industrie.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea tehnicilor de programare specifice - Interpretarea	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	70%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Colocviu de laborator	30%
Standard minimum de performanță	Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Obținerea mediei 10: -Răspuns corect la toate subiectele indicate -Abilități, cunoștințe profund argumentate -Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor -Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Lect. dr. Bogdan Biță

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. Bogdan Biță

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.218.2.F Fizica plasmei și aplicații

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica plasmei și aplicații						
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Bazavan Marian Cornel						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. Bazavan Marian Cornel						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Optica, Electricitate si magnetism, Fizica atomului si a moleculei,
4.2. de competențe	Cunostinte de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Set-up-urile experimentale din Laboratorul de Fizica Plasmei

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii. R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional. R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările. R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere: Ce este plasma? Plasma vs gaze ionizate. Plasma în natură și în laborator - scurt istoric. Concepte de bază: parametrii plasmei, ecranarea Debye, oscilațiile plasmei, cvasineutralitatea plasmei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Procese elementare în plasma. Fenomene de transport în plasma. Procesele elementare în plasma. Fenomene de transport în plasma.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Interacția undelor electromagnetice cu plasma	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Modele ale plasmelor. Modelul MHD. Modelul uniparticulă. Modelul cinetic	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore
Străpungerea electrică gazelor, Legea Paschen. Străpungerea optică	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 Ore
Plasme de laborator și instalații de producere a acestora.. Plasma descărcării luminescente Plasma de radiofrecvență. Plasma de microunde. Descărcarea cu catod cavitărilor. Descărcarea magnetron. Arcul electric. Plasma de fuziune.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Tehnici de diagnosticare. Metode electrice. Metode optico-spectrale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore

Aplicatii ale plasmelor in tehnologie: depunerea de filme subtile, corodarea , tratarea suprafetelor, propulsia cu plasma, producerea de energie.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
---	---	-------

Bibliografie:

I.I. Popescu, D. Ciobotaru.- Bazele fizicii plasmelor, Editura Tehnică. București 1987
I.I. Popescu, I. Iova E.I. Toader, - Fizica plasmelor și aplicații, Editura Științifică și Enciclopedică. București, 1981
I. Iova , I.I. Popescu, E.I. Toader, - Bazele spectroscopiei plasmelor, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983
Gh. Popa,-Fizica plasmelor, www.phys.uaic.ro
M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg - Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, John Wiley, New York, 1994
B. Chapman, - Glow Discharge Processes – Sputtering and Plasma Etching. John Wiley and Sons, New York, 1980
Y.P. Raizer - Gas Discharge Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1991
R. Dendy (editor) Plasma Physics: an Introductory Course, Cambridge University Press, 1999
R. Huddleston, S. L. Leonard (editors) - Plasma Diagnostic . Techniques, Academic Press, New York, 1965
Lochte Holtgreven (editor) - Plasma Diagnostics, Amsterdam, North-Holland, 1968

7.3 Laborator	Metode	Observații
Tehnica vidului	Expunere. Activitate practica dirijata	2 Ore
Strapungerea electrica a gazelor. Legea Paschen.	Activitate practica dirijata	2 Ore
Analiza parametrica plasmelor	Activitate practica dirijata	2 Ore
Arcul electric	Activitate practica dirijata	2 Ore
Descarcarea luminescenta in current continuu	Activitate practica dirijata	2 Ore
Descarcarea electrica in RF	Activitate practica dirijata	2 Ore
Masurarea conductivitatii electrice a plasmelor	Activitate practica dirijata	2 Ore
Determinarea temperaturii electronice si a concentratiei electronice prin metode electrice: Sonda simpla Langmuir.	Activitate practica dirijata	3 Ore
Determinarea temperaturii electronice si a concentratiei electronice prin metode electrice: Sonda dubla.	Activitate practica dirijata	3 Ore
Diagnosticarea unei plasmelor prin spectroscopie optica de emisie	Activitate practica dirijata	2 Ore
Aplicatii ale plasmelor	Activitate practica dirijata	4 Ore
Verificarea cunostintelor de laborator	Conversatie	2 Ore

Bibliografie:

V. Covlea, H. Andrei - Diagnosticarea plasmelor - Lucrări de laborator, Editura Universității din București, 2001
D. Ciobotaru, V. Covlea, C. Biloiu - Gaze ionizate - lucrări de laborator, Editura Universității din București, București, 1992 (in romanian)
C. Negrea, V. Manea, C. Vancea, A. Tudorica and V. Covlea – Ingineria plasmelor, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2011

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerenta și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare	Test scris de cunoștințe teoretice + Examen oral	60%
Laborator	- Claritatea, coerenta și concizia răspunsurilor; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	40%

Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Prezenta obligatorie: minim 50% din cursuri si 80% din lucrari de laborator. Obținerea notei 5 la evaluarea activitatii in cadrul laboratorului Obținerea notei 5 la testul de cunostinte teoretice. Obținerea notei 10: • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lector dr. Bazavan Marian Cornel

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lector dr. Bazavan Marian Cornel

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.306.1.F Metode și tehnici de prezentare a rezultatelor în Fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Metode și tehnici de prezentare a rezultatelor în Fizică						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Roxana ZUS						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Andreea Mihaela CROITORU						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					61
3.8. Total ore pe semestru					89
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Note de curs; Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector; Rețea de calculatoare; Bibliografie recomandată;

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Structura unei lucrări științifice Referat științific – caracteristici și elemente definitorii Lucrări științifice extinse Caracteristici și elemente definitorii pentru o lucrare de licență, dizertație etc. Articol științific – caracteristici și elemente definitorii	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
2. Prezentarea unor exemple de teme din fizică pentru elaborarea proiectului	Expunere sistematica – prelegere. Studiu de caz. Exemple	1 Ora
3. Tehnici de redactare Prezentarea unor pachete software pentru redactarea lucrărilor științifice	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	1 Ora
4. Introducere în LaTeX Noțiuni fundamentale de redactare Formule matematice, tabele, grafice Pachete, clase de documente	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 Ore
5. Reprezentări grafice, animații. Aplicații în fizică	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	3 Ore
6. Structura unei prezentări științifice Caracteristici și elemente definitorii – prezentări orale/poster, pachete software Beamertex	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
Bibliografie: 1. Helmut Kopka, Patrick W. Daly, "A Guide to LATEX" (Fourth edition), Addison-Wesley, 2003 2. Donald Knuth, "The TEXbook", Addison-Wesley, Reading MA, 1984 3. Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna, Elisabeth Schlegl, "The Not So Short Introduction to LATEX" 4. Harold Rabinowitz; Suzanne Vogel "The manual of scientific style : a guide for authors, editors, and researchers" Academic Press/Elsevier 2009 5. Michael Alley The Craft of Scientific Presentations Springer 2007 6. John M. Swales, Christine B. Feak, Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills 7. A Course for Nonnative Speakers of English University of Michigan Press, 1994		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Structura unei lucrări științifice. Exemple din fizică Referat științific – caracteristici și elemente definitorii Lucrări științifice extinse Caracteristici și elemente definitorii pentru o lucrare de licență, disertație etc. Articol științific – caracteristici și elemente definitorii	Studiu de caz. Analize critice. Exemple	3 Ore
Discutarea unor exemple de teme din fizică pentru elaborarea proiectului.	Expunere sistematica – prelegere. Studiu de caz. Exemple	1 Ora
Introducere în LaTeX Instrucțiuni pentru instalare Noțiuni fundamentale de redactare Formule matematice, tabele, grafice Pachete, clase de documente	Studiu de caz. Analize critice. Exemple	5 Ore
Reprezentări grafice, animații. Aplicații în fizică	Studiu de caz. Analize critice. Exemple	3 Ore
Structura unei prezentări științifice Instrucțiuni instalare și aplicații folosind beamertex Conceperea / structura unei comunicari stiintifice poster	Studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

1. Helmut Kopka, Patrick W. Daly, "A Guide to LATEX" (Fourth edition), Addison-Wesley, 2003
2. Donald Knuth, "The TEXbook", Addison-Wesley, Reading MA, 1984
3. Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna, Elisabeth Schlegl, "The Not So Short Introduction to LATEX"
4. Roxana Zus, Madalina Boca - Note de curs in format electronic

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu cerințele Universității din București și cele la nivel național și internațional pentru redactarea și prezentarea lucrărilor științifice.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	40%
Seminar	- Aplicarea tehnicilor de redactare pentru problema fizică prezentată; - Prezentarea metodelor și tehnicilor de redactare utilizate; - Prezentarea lucrării și a prelegerii.	Evaluare prin proba practică. Prezentarea proiectului.	60%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice și practice la examenul final. Admis la susținerea proiectului		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect. dr. Roxana ZUS

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. dr. Andreea Mihaela CROITORU

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.306.2.F Istoria Fizicii

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Istoria Fizicii				
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. univ. dr. Virgil BĂRAN				
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. univ. dr. Virgil BĂRAN				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	61				
3.8. Total ore pe semestru	89				
3.9. Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector); Bibliografie recomandată

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Curs introductiv: de ce fizica este o știință cheie: legătura fizicii cu alte științe și domenii ale cunoașterii umane.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
2. Istoria mecanicii: principalele etape din antichitate până în timpul present; tranziția de la mecanica clasică la mecanica relativistă a lui Einstein.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
3. Evoluția opticii: etapele spre înțelegerea luminii: de la optica geometrică prin optica ondulatorie și fenomenele electromagnetismului la fotonul. Aplicațiile opticii și evoluția cunoașterii.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
4. Istoria electrodinamicii: principalele etape ale evoluției electromagnetismului până la teoria lui Maxwell. Lumina ca undă electromagnetică și tranziția spre teoria relativității	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
5. Istoria mecanicii cuantice: revoluția experimentală la începutul secolului XX; fazele de dezvoltare către teoria riguroasă a fenomenelor cuantice. Raportul dintre mecanica cuantică și teoria relativității: conceptele de câmp fizic, de particulă/antiparticulă.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
6. Dezvoltarea termodinamicii și mecanicii statistice: fenomenele termice și cristalizarea principiilor termodinamicii; mecanica statistică clasică versus mecanica statistică cuantică; tranzițiile de fază de la experimentele lui Andrews la teoria grupului de renormalizare a lui K. Wilson. Fizica statistică, informația și fenomenele vieții.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
7. Fizica secolului al XX-lea: fizica interacțiunilor fundamentale și ale particulelor elementare, fizica materiei condensate, fizica nucleară, cosmologie și astrofizică, fizica pământului, biofizică și fizica medicală.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 Ore
Bibliografie: 1. The Cambridge Companion to Galileo Galilei, Isaac Newton, G. Leibniz, Cambridge University Press 2. P. Mittelstaedt, P. A. Weingartner, Laws of Nature, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2005 3. E. Mach, Mecanica. Expunere istorică și critică a dezvoltării ei, Editura All 4. C. Cercignani, Ludwig Boltzmann, Editura Tehnica 5. F. Wilczek, The lightness of being: mass, ether and the unification of forces, Perseus, 2008 6. M. von Laue, History of Physics, Pergamonn Press 7. J. Baggott, The quantum story, Oxford University Press, 2011 8. W. Applebaum, The scientific revolution and the foundations of modern science, Greenwood Press, 2005 9. T.S. Kuhn, Structura Revoluțiilor Științifice, Editura Humanitas 10. M. Born, Physics in my generation, Springer-Verlag New York Inc. 11. K. Simony, A cultural history of physics 12. Virgil Baran – Istoria Fizicii-Note de curs in format electronic (2019)		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Selectarea subiectelor de istoria fizicii propuse pentru redactarea lucrării științifice și a prezentării în cadrul colocviului. Noțiuni generale de redactare.	Activitate dirijată	1 Ora
Dezvoltarea mecanicii: contribuțiile lui Galileo Galilei, Isaac Newton, Henry Poincare, Albert Einstein.	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	2 Ore
Redactarea lucrării științifice de istoria fizicii pentru colocviu. Organizare, sinteza, structurarea concluziilor.	Activitate dirijată	1 Ora
Dezvoltarea electrodinamicii: contribuțiile lui Benjamin Franklin, Charles-Augustin de Coulomb, Andre-Marie Ampere, Hans Christian Oersted, Jean Baptiste Biot, Felix Savart, Michael Faraday, James Clerk Maxwell.	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	2 Ore

Dezvoltarea opticii: optica geometrica versus optica ondulatorie, fenomene și interpretare. Efectul fotoelectric și aspectele complementare unda-corpusul.	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	2 Ore
Dezvoltarea termodinamicii și a mecanicii statistice: Contribuțiile lui L. Boltzmann, J.C. Maxwell, J. W. Gibbs, L. Landau, K. Wilson	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	2 Ore
Dezvoltarea mecanicii cuantice: contribuțiile lui M. Plank, N. Bohr, M. Born, W. Heisenberg, P.A. M. Dirac	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	2 Ore
Redactarea prezentării științifice pentru colocviu.	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	1 Ora
Analiza și discutarea rezultatelor, interpretare și perspective.	Documentare. Studiu de caz. Analize critice. Exemple.	1 Ora

Bibliografie:

1. The Cambridge Companion to Galileo Galilei, Isaac Newton, G. Leibniz, Cambridge University Press
2. P. Mittelstaedt, P. A. Weingartner, Laws of Nature, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2005
3. E. Mach, Mecanica. Expunere istorică și critică a dezvoltării ei, Editura All
4. C. Cercignani, Ludwig Boltzmann, Editura Tehnica
5. F. Wilczek, The lightness of being: mass, ether and the unification of forces, Perseus, 2008
6. M. von Laue, History of Physics, Pergamonn Press
7. J. Baggott, The quantum story, Oxford University Press, 2011
8. W. Applebaum, The scientific revolution and the foundations of modern science, Greenwood Press, 2005
9. T.S. Kuhn, Structura Revoluțiilor Științifice, Editura Humanitas
10. M. Born, Physics in my generation, Springer-Verlag New York Inc.
11. K. Simonyi, A cultural history of physics
12. Virgil Baran – Istoria Fizicii-Note de curs in format electronic (2019)

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și Europa. Conținutul este în acord cu cerințele principalilor angajatori din domeniu (institute de cercetare și dezvoltare, învățământ superior și preuniversitar).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea/ aplicarea corectă a principiilor mecanicii cuantice, a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la înțelegerea evoluției conceptelor din fizică	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală, la colocviu	50%
Seminar	-Finalizarea lucrării științifice și a prezentării științifice	Evaluare pe parcurs a analizelor critice, a studiilor de caz, a temelor de seminar Evaluarea prezentării orale și a lucrării științifice	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Prezență de minim 50% la curs și 70% la toate activitățile aplicative (seminar/laborator). Prezentarea lucrării științifice și a prezentării orale pentru obținerea notei finale 5. Obținerea mediei 10 Răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză; Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Prof. univ. dr. Virgil BĂRAN

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Prof. univ. dr. Virgil BĂRAN

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.314.1.F Metode numerice în mecanica cuantică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Metode numerice în mecanica cuantică						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Madalina Boca						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Madalina Boca						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	50	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	10/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					95
3.8. Total ore pe semestru					145
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Prelucrarea datelor fizice și metode numerice, Programarea calculatoarelor, Mecanica Cuantica
4.2. de competențe	Abilitati de programare într-unul din limbajele: Fortran, C/C++, Python, Julia, intelegerea conceptelor de baza din mecanica cuantica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu videoproiector, acces la inetrnet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala de calculatoare, acces la internet

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice. R12. Studentul/absolventul înțelege și însușește normele de etică profesională și practicile etice ce caracterizează comunitatea științifică și academică. R14. Studentul/absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limbă străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale. R12. Studentul/absolventul aplică principiile etice în activitatea profesională, și respectă drepturile asupra proprietății intelectuale. R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.

Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate. R12. Studentul/absolventul aplică în mod autonom comportamente și deprinderi etice inclusiv gândirea critică, rigoarea metodologică, integritatea profesională și responsabilitatea față de mediu și comunitate. R14. Studentul/absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Particula in groapa de potential infinita unidimensionala. Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile	Expunere sistematica, prelegere	2 Ore
2. Particula in groapa de potential finita unidimensionala. Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile	Expunere sistematica, prelegere	4 Ore
3. Oscilatorul linear armonic; Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile; stari coerente	Expunere sistematica, prelegere	4 Ore
4. Problema de valori proprii a energiei pentru particula in prezenta unui potential central.	Expunere sistematica, prelegere	2 Ore
5. Metode numerice de rezolvare a ecuatiei Schrodinger dependente de timp; aplicatii pentru sisteme simple	Expunere sistematica, prelegere	6 Ore
6. Metode numerice pentru extragerea mediilor unor observabile din functia de unda.	Expunere sistematica, prelegere	2 Ore

Bibliografie:

J. J. Sakurai, Modern quantum mechanics, Cambridge University Press, 2020

S. Selsto, A Computational Introduction to Quantum Physics, Cambridge University Press, 2024

R. H. Landau, M. J. Paez, and C. C. Bordeianu, Computational Physics: Problem Solving with Python, Wiley, 2024

A. Gezerlis, Numerical Methods in Physics with Python, Cambridge University Press, 2023

S. Spicklemire, Visualizing Quantum Mechanics with Python, CRC Press 2024

7.2 Seminar	Metode	Observații
1. Particula in groapa de potential infinita unidimensionala. Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile - elaborarea de coduri numerice	Prelegere; rezolvare de probleme	1 Ora
2. Particula in groapa de potential finita unidimensionala. Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile - elaborarea de coduri numerice	Prelegere; rezolvare de probleme	2 Ore

3. Oscilatorul linear armonic; Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile; stari coerente - elaborarea de coduri numerice	Prelegere; rezolvare de probleme	2 Ore
4. Problema de valori proprii a energiei pentru particula in prezenta unui potential central. - elaborarea de coduri numerice	Prelegere; rezolvare de probleme	2 Ore
5. Metode numerice de rezolvare a ecuatiei Schrodinger dependente de timp; aplicatii pentru sisteme simple - elaborarea de coduri numerice	Prelegere; rezolvare de probleme	2 Ore
6. Metode numerice pentru extragerea mediilor unor observabile din functia de unda - elaborarea de coduri numerice	Prelegere; rezolvare de probleme	1 Ora

Bibliografie:

7.3 Laborator	Metode	Observații
1. Particula in groapa de potential infinita unidimensionala. Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile - elaborarea de coduri numerice	Activitate practica dirijata	2 Ore
2. Particula in groapa de potential finita unidimensionala. Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile - elaborarea de coduri numerice	Activitate practica dirijata	4 Ore
3. Oscilatorul linear armonic; Rezolvarea problemei de valori proprii a energiei, stari stationare si nestationare, calculul mediilor unor observabile; stari coerente - elaborarea de coduri numerice	Activitate practica dirijata	4 Ore
4. Problema de valori proprii a energiei pentru particula in prezenta unui potential central. - elaborarea de coduri numerice	Activitate practica dirijata	4 Ore
5. Metode numerice de rezolvare a ecuatiei Schrodinger dependente de timp; aplicatii pentru sisteme simple - elaborarea de coduri numerice	Activitate practica dirijata	4 Ore
6. Metode numerice pentru extragerea mediilor unor observabile din functia de unda - elaborarea de coduri numerice	Activitate practica dirijata	2 Ore

Bibliografie:

J. J. Sakurai, Modern quantum mechanics, Cambridge University Press, 2020
S. Selsto, A Computational Introduction to Quantum Physics, Cambridge University Press, 2024
R. H. Landau, M. J. Paez, and C. C. Bordeianu, Computational Physics: Problem Solving with Python, Wiley, 2024
A. Gezerlis, Numerical Methods in Physics with Python, Cambridge University Press, 2023
S. Spicklemire, Visualizing Quantum Mechanics with Python, CRC Press 2024

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, a fost consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale - Insusirea si intelegea reacorecta a problematiei tratate la curs	Examen scris si oral	50%
Laborator	Abilitatea de a scrie coduri numerice pentru rezolvarea unor probleme date	Evaluare pe parcurs	50%

Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Prezență de minim 50% la curs și 50% la seminar. - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final. Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. Madalina Boca

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. Madalina Boca

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.314.2.F Elemente de optică cuantică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Lasere
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de optică cuantică						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Andreea Mihaela Croitoru						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Andreea Mihaela Croitoru						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	50	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	10/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					95
3.8. Total ore pe semestru					145
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Mecanică cuantică, Optică, Algebră.
4.2. de competențe	Nivel de înțelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie și analiză matematică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție), tablă
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Definiția unui bit cuantic (qubit). Vectori Jones, matrice Jones. Sisteme de două particule. Inseparabilitate cuantică	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	4 Ore
Distribuirea unei chei cuantice de criptare. Protocolul BB84, protocolul B92.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	2 Ore
Porți logice cuantice. Codificarea inseparabilității. Codificarea superdensă.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	2 Ore
Procesorul de informație cuantică. Oracolul de fază. Reculul de fază. Algoritmul Deutsch. Descrierea platformei online IBM composer.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	2 Ore
Cuantificarea câmpului electromagnetic.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	4 Ore
Descrierea cuantică a divizorului de fascicul. Aplicații	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	2 Ore
Stări coerente. Funcții de corelație cuantică. Descrierea cuantică a experimentului Hanbury Brown Twiss	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	4 Ore

Bibliografie:

1. C. Gerry, P. Knight, Introductory Quantum Optics, Cambridge University Press, 2005.
2. M. O. Scully, M. S. Zubairy, Quantum Optics, Cambridge University Press, 2002.
3. Cohen-Tannoudji, Dupont-Roc, and Grynberg, Atom-Photon Interactions, Wiley, 1998.
4. D. F. Walls, G. J. Milburn, Quantum Optics, Springer Verlag, 1994.
5. C. W. Gardiner, Quantum Noise, Springer Verlag, 1991.
6. M. D. Al-Amri, M. M. El-Gomati, M. S. Zubairy (Editors), Optics in Our Time, Springer Open, 2016.
7. A. M. Fox: Quantum optics: an introduction, Oxford University Press, 2006.
8. P. Meystre, M. Sargent III, Elements of Quantum Optics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
9. P. Lambropoulos, D. Petrosyan, Fundamentals of Quantum Optics and Quantum Information, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007

7.2 Seminar	Metode	Observații
Stări de polarizare drept biți cuantici. Matricele Jones ale unor dispozitive optice.	Activitate dirijată. Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	2 Ore
Studiul inseparabilității în optica cuantică.	Activitate dirijată. Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	2 Ore
Circuite cuantice. Aplicații. Realizarea codificării superdense cu ajutorul unui circuit cuantic.	Activitate dirijată. Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	4 Ore
Descrierea cuantică a unui divizor de fascicul. Aplicații.	Activitate dirijată. Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

1. A. M. Fox: Quantum optics: an introduction, Oxford University Press, 2006.
2. P. Meystre, M. Sargent III, Elements of Quantum Optics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
3. P. Lambropoulos, D. Petrosyan, Fundamentals of Quantum Optics and Quantum Information, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
4. C. Gerry, P. Knight, Introductory Quantum Optics, Cambridge University Press, 2005.
5. M. O. Scully, M. S. Zubairy, Quantum Optics, Cambridge University Press, 2002.
6. D. F. Walls, G. J. Milburn, Quantum Optics, Springer Verlag, 1994.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Generarea experimentală a inseparabilității a doi fotoni.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 Ore
Distribuirea unei chei cuantice de criptare.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 Ore
Interferometrul Michelson folosind un singur foton.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 Ore
Realizarea optică a unor porți cuantice. Stergerea informației cuantice.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 Ore
Experimentul Hanbury Brown Twiss.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 Ore
Introducere în Qiskit. Instrucțiuni de instalare	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	4 Ore
Simulări numerice pentru studiul inseparabilității în optica cuantică.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 Ore
Simulări numerice pentru implementarea unor algoritmi cuantici.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	4 Ore

Bibliografie:

1. C. Gerry, P. Knight, Introductory Quantum Optics, Cambridge University Press, 2005.
2. M. O. Scully, M. S. Zubairy, Quantum Optics, Cambridge University Press, 2002.
3. D. F. Walls, G. J. Milburn, Quantum Optics, Springer Verlag, 1994.
4. quED - Entanglement Demonstrator - A Science Kit for Quantum Physics, www.qutools.com.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu cerințele principalilor angajatori din domeniu (industrie, institute de cercetare și dezvoltare, învățământ superior și preuniversitar).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor fundamentale de Optică cuantică - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	Examen scris	70%
Laborator	- Interpretarea rezultatelor experimentale.	Colocviu	30%
Standard minimum de performanță			

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect. dr. Andreea Mihaela Croitoru

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. dr. Andreea Mihaela Croitoru

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.315.1.F Detectori, dozimetrie și radioprotecție

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Detectori, dozimetrie și radioprotecție						
2.2. Titularul activităților de curs	Mihaela Parvu, Oana Ristea						
2.3. Titularul activităților de seminar	Mihaela Parvu, Oana Ristea						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					95
3.8. Total ore pe semestru					135
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Ecuatiile fizicii matematice, Fizica atomului si moleculei, Fizica nucleului si particulelor elementare, Electronica
4.2. de competențe	Cunoștințe de Matematici, Fizică atomică, Mecanică cuantică, Limbaje de programare și metode numerice ș.a.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator, Surse radioactive izotopice, lanțuri de măsură pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizoare multicanal , dozimetre

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
------------	--

Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Procese fundamentale de interacție a radiației cu substanța: (a) pierderile de energie prin ionizare, excitare și radiație ale particulelor încărcate grele , ioni și electroni; (b) interacțiile fotonilor ; (c) neutronilor; (d) muoni	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 Ore
Surse de radiații: surse izotopice, acceleratori de particule, reactori nucleari, radiația cosmică	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	2 Ore
Proprietăți generale ale detectorilor. Principalele fenomene fizice utilizate pentru detectia particulelor. Clase constructive de detectori. Principii de funcționare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	8 Ore
Elemente de dozimetrie. Mărimi fundamentale și unități. Calculul mărimilor dozimetrice funcție de tipul de iradiere (externă/internă) și extinderea spațială a sursei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	2 Ore
Măsurarea mărimilor dozimetrice. Metode dozimetrice. Radioprotecție. Standarde în dozimetrie și radioprotecție.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	2 Ore
Elemente de dozimetrie medicală. Dozimetria la acceleratori de particule și laseri de mare putere	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	1 Ora
Bibliografie: 1. F. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley and Sons, 1986 2. Brian R Martin, Nuclear and Particle Physics – An Introduction, 2nd Edition, 2009 3. WR Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments, 2nd Edition Springer-Verlag , 1994 4. Manuale scrise de membrii Catedrei de Fizica atomica si nucleara, autori diferiti, diferite editii 5. Fizica nucleara – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica si nucleara), Editura All, 1994 6. G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000 7. C. Grupen, B. A. Swartz, Particle Detectors, Cambridge University Press 2008		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Calibrarea in energie a sistemelor de detectie. Prelucrarea spectrelor si extragerea informatiilor relevante	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul sensibilitatii detectorilor cu scintilatie	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea timpului mort la detectorii cu scintilatie	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul eficacitatii de detectie a diferitelor tipuri de detectori	Activitate practică dirijată	2 Ore
Simularea MC (TRIM, FLUKA, GEANT4) a interacțiilor ionilor grei in materie și țesut biologic	Activitate practică dirijată	6 Ore
Probleme de calcul dozimetric și de radioprotecție pentru diferite situații concrete	Activitate practică dirijată	6 Ore

Bibliografie:

1. Fizica nucleara – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica si nucleara), Editura All, 1994
2. Lucrari practice de Fizica nucleara, Îndrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară, Ed. Univ. București, 1987
3. Bazele Fizicii nucleare, Lucrari practice, Indrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară (editor Mihaela Sin), Ed. Univ. București, 2003
4. 1000 solved problems in Modern Physics, A. Kamal, Springer-Verlag, 2010
5. Problems and solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, Y.-K. Lim, World Scientific, 2000
6. <https://geant4.web.cern.ch/>
7. <http://www.srim.org/>
8. www.fluka.cern

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (University of Oxford <https://www.ox.ac.uk/admissions/undergraduate/courses-listing?wssl=1>, University of Parma <http://www.difest.unipr.it/it/didattica/laurea-triennale-fisica/calendario-didattico>, Universitatea Padova, <http://en.didattica.unipd.it/didattica/2015/SC1158/2014>). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele; - abilitatea de a folosi aranjamentele experimentale din laborator pentru măsurarea diferitelor mărimi de interes - abilitatea de a desfășura diferite experimente	Teme pe parcurs (probleme) Colocviu	40%
Standard minimum de performanță	Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Înțelegerea corectă a conceptelor și fenomenelor, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse. Obținerea notei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Mihaela Parvu, Oana Ristea

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Mihaela Parvu, Oana Ristea

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.315.2.F Surse de radiații. Radioactivitate naturală și indusă

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Surse de radiații. Radioactivitate naturală și indusă						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Radu Vasilache						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Radu Vasilache						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					95
3.8. Total ore pe semestru					135
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Ecuatiile fizicii matematice, Fizica atomului si moleculei, Fizica nucleului si particulelor elementare, Electronica
4.2. de competențe	Cunoștințe de Matematici, Fizică atomică, Mecanică cuantică, Limbaje de programare și metode numerice ș.a.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator, Surse radioactive izotopice, lanțuri de măsură pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizoare multicanal, dozimetre

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Procese fundamentale de interacție a radiației cu substanța. Efectele radiațiilor și iradierii asupra populației și mediului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Surse de radiații. Radiații cosmice. Surse primare și secundare. Radionuclizi cosmogenici. Serii radioactive. Distribuții în natură Analiza Ra-226; K-40 Radioactivitatea aerului (Rn-222, Rn-220 și descendenții). Distribuția radonului în atmosferă și locuințe.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple numerice	6 Ore
Radioactivitate artificială. Acceleratori de particule, reactori nucleari, surse de neutroni, surse industriale și medicale, laseri de mare putere, arme nucleare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	4 Ore
Reactorul nuclear ca sursă de radioactivitate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	2 Ore
Elemente de dozimetrie. Mărimi fundamentale și unități. Măsurarea mărimilor dozimetrice. Metode dozimetrice. Principiile radioprotecției. Standarde în dozimetrie și radioprotecție.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple și analiză	4 Ore
Bibliografie: 1. F. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley and Sons, 1986 2. Brian R Martin, Nuclear and Particle Physics – An Introduction, 2nd Edition, 2009 3. WR Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments, 2nd Edition Springer-Verlag , 1994 4. M. L. Anunziata, Handbook of radioactivity analysis, Academic Press 2012 5. O. Sima, Note de curs Radioactivitatea mediului 6. G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Spectrometrie gamma cu detectori scintilatori si semiconductori	Activitate practică dirijată	4 Ore
Calibrarea unui lanț spectrometric cu germaniu pentru măsurători de probe de mediu cu considerarea efectelor de matrice și coincidență	Activitate practică dirijată	4 Ore
Măsurători de flux de radon, determinări ale concentrației ambientale si calcule de doză	Activitate practică dirijată	2 Ore
Calibrarea unui sistem dozimetric	Activitate practică dirijată	2 Ore

Aplicatii numerice in dozimetrie si radioprotectie	Activitate practică dirijată	8 Ore
--	------------------------------	-------

Bibliografie:

1. Fizica nucleara – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica si nucleara), Editura All, 1994
2. Lucrari practice de Fizica nucleara, Îndrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară, Ed. Univ. București, 1987
3. Bazele Fizicii nucleare, Lucrari practice, Indrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară (editor Mihaela Sin), Ed. Univ. București, 2003
4. 1000 solved problems in Modern Physics, A. Kamal, Springer-Verlag, 2010
5. Problems and solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, Y.-K. Lim, World Scientific, 2000

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate (University of Oxford
<https://www.ox.ac.uk/admissions/undergraduate/courses-listing?wssl=1>, University of Parma
<http://www.difest.unipr.it/it/didattica/laurea-triennale-fisica/calendario-didattico>, Universitatea Padova,
<http://en.didattica.unipd.it/didattica/2015/SC1158/2014>).
 Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele; - abilitatea de a folosi aranjamentele experimentale din laborator pentru măsurarea diferitelor mărimi de interes - abilitatea de a desfășura diferite experimente	Colocviu	40%
Standard minimum de performanță	Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Înțelegerea corectă a conceptelor și fenomenelor, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse. Obținerea notei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Radu
Vasilache

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Oana Ristea, Lect. dr. Radu
Vasilache

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.316.1.F Introducere în Fizica polimerilor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Introducere în Fizica polimerilor					
2.2. Titularul activităților de curs		Conf.Dr. Anca Dumitru					
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. Dr. Anca Dumitru					
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					43
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
------------	--

Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Istoric. Definiții și Concepte în Fizica Polimerilor. Introducere în istoria științei polimerilor. Definirea conceptului de polimer, prin descrierea tipurilor de polimeri pe baza structurii chimice și origine .	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Clasificarea polimerilor. Clasificarea polimerilor în funcție de: origine, compoziția chimică a monomerului, compoziția chimică a polimerilor, natura lanțului polimeric, gradul de polimerizare, tipul de reacție de polimerizare utilizat pentru sinteza polimerului, configurația polimerilor, proprietățile termomecanice, dispunerea microscopică a moleculelor și aplicații	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Masa moleculară a polimerilor. Descrierea conceptelor de masa moleculară medie de polimerului și a distribuției maselor moleculare precum și principii și metode de măsurare a acestora.	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	4 Ore
Reacții și procese de polimerizare. Descrierea reacțiilor de polimerizare: de aditiv și de condensare. Descrierea proceselor de polimerizare: polimerizarea în volum, în suspensie, în emulsie și procese neconvenționale de polimerizare	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	4 Ore
Proprietățile electrice ale polimerilor. Proprietățile dielectrice ale polimerilor. Dielectric properties of polymers. Relaxarea și pierderile dielectrice ale polimerilor. Aplicații ale polimerilor dielectrice. Polimeri semiconductori. Descrierea metodelor de sinteză și a aplicațiilor polimerilor semiconductori.	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Metode de caracterizare. Descrierea metodelor de caracterizare a materialelor polimerice: Spectroscopia în infraroșu și Raman, Spectroscopia de fotoelectroni cu raze X, Difractia de raze X, Analize Termice	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	6 Ore

Bibliografie:

1. Handbook of conducting polymers, vol. I. New York: Marcel Dekker; 1986. p. 265–91.
2. L.Constantinescu, C.Berlic, "Metode experimentale in fizica polimerilor" Ed. Univ. Din Bucuresti, 1999
3. Handbook of polymer synthesis, characterization and processing, Edited by E. Saldivar Guerra, Published by John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2013
4. C.D. Wagner, W.M. Riggs, L.E. Davis, J.F. Moulter, G.E. Muilenberg, Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy, Perkin-Elmer Corporation (1978).
5. "X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials", Harold P. Klug and L. R. Alexander, Wiley-Interscience, 1974
6. Fred A. Stevie, and Carrie L. Donley, Introduction to x-ray photoelectron spectroscopy, J. Vac. Sci. Technol. A 38(6) Nov/Dec 2020
7. Elvira De Giglio, Nicoletta Ditaranto, and Luigia Sabbatini, Cpap.3 -Polymer surface chemis-try: Characterization by XPS, in the book Polymer Surface Characterization, Ed. Berlin/Boston De Gruyter, 2014 (e-book)

7.3 Laborator	Metode	Observații
Polimerizarea oxidativa a anilinei	Lucrări practice	4 Ore
Polimerizarea oxidativa a anilinei cu nanooxizi metalici	Lucrări practice	4 Ore
Polimerizarea oxidativa a pirolului	Lucrări practice	4 Ore
Polimerizarea oxidativa a pirolului cu nanooxizi metalici	Lucrări practice	4 Ore
Analiza si interpretarea spectrelor FTIR si XRD ale polianilinei si a materialelor compozite	Lucrări practice. Analiza date	2 Ore
Analiza si interpretarea spectrelor FTIR si XRD ale polipirolului si a materialelor compozite	Lucrări practice. Analiza date	2 Ore

Bibliografie:

1. Handbook of conducting polymers, vol. I. New York: Marcel Dekker; 1986. p. 265–91.
2. L.Constantinescu, C.Berlic, "Metode experimentale in fizica polimerilor" Ed. Univ. Din Bucuresti, 1999
3. C.D. Wagner, W.M. Riggs, L.E. Davis, J.F. Moulter, G.E. Muilenberg, Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy, Perkin-Elmer Corporation (1978).
4. "X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials", Harold P. Klug and L. R. Alexander, Wiley-Interscience, 1974

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerenta si concizia expunerii; - Utilizarea corecta a a cunostintelor si terminologiei folosite in domeniul fizicii polimerilor; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	70%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice pentru sinteza si caracterizarea polimerilor ; - Interpretarea rezultatelor; - abilitatea de a utiliza metode experimentale si instrumente specifice domeniului - abilitatea de analiza si interpretare a datelor experimentale - abilitatea de a prezenta si discuta rezultatele obtinute	Examinarea rapoartelor de laborator	30%

Standard minimum de performanță	Finalizarea activităților din cadrul lucrărilor practice și obținerea unei note de minim 5 la colocviul de laborator. Trecerea cu o notă de minim 5 a examenului final prin expunere a unui subiect selectat
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf.Dr. Anca Dumitru

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. Dr. Anca Dumitru

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.316.2.F Introducere în Fizica mediului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere în Fizica mediului						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Mihai Dima						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Mihai Dima						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					43
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Probleme actuale de mediu: încălzirea globală și schimbările climatice, distrugerea stratului de ozon, poluarea. Încălzirea globală: manifestare, cauze și severitate. Percepția schimbărilor climatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Perspectivă temporală extinsă asupra schimbărilor climatice actuale – Paleoclimatologie.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 Ore
Modele climatice. Design și utilitate științifică. Predicția vremii, predicția climatică și proiecțiile climatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 Ore
Circulația generală a atmosferei și oceanului.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 Ore
Componente critice ale sistemului climatic.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Circulația termohalină. Implicații socio-economice ale schimbărilor climatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Recapitularea conceptelor și noțiunilor prezentate în timpul cursului.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 Ore
Bibliografie: Holton J., R., Hakim, K. J., 2004: An Introduction to dynamic meteorology, Academic Press. Peixoto J and Oort K.,J., 1998: Physics of Climate, Ed New York, pp. 650.		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Structuri comune ale fișierelor de date climatice	Activitate practica dirijata	2 Ore

Concepte de bază ale aplicației GRADS, utilizată pentru reprezentarea grafică a datelor climatice globale	Activitate practica dirijata	2 Ore
Tipuri de reprezentări grafice în GRADS	Activitate practica dirijata	2 Ore
Calculul cu GRADS	Activitate practica dirijata	2 Ore
Analiza datelor cu GRADS	Activitate practica dirijata	4 Ore
Vizualizarea încălzirii globale în GRADS	Activitate practica dirijata	2 Ore
Construirea indicilor climatici cu GRADS	Activitate practica dirijata	2 Ore
Metode statistice utilizate în știința climei.	Activitate practica dirijata	4 Ore

Bibliografie:

Climate Explorer (<http://climexp.knmi.nl/start.cgi>)

GRADS (<http://cola.gmu.edu/grads/>)

Wilks, D. S., Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Academic Press (2006).

Raportul IPCC 2021 (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>).

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Această unitate de curs formează competențe și abilități care sunt importante pentru un student de licență în domeniul Fizicii moderne, corespunzând standardelor naționale și internaționale. Conținuturile și metodele de predare au fost selectate după o analiză temeinică a conținuturilor unor unități de curs similare din programa altor universități din România sau Uniunea Europeană. Conținuturile sunt în concordanță cu cerințele/așteptările principalilor angajatori ai absolvenților.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- coerența și claritatea expunerii - utilizarea corectă a cunoștințelor și a terminologiei folosite în fizica termică - capacitatea de a indica/analiza exemple specifice - utilizarea corectă a ecuațiilor/metodelor	Examinare scrisa	70%
Laborator	- capacitatea de a utiliza metode/aparate experimentale specifice - capacitatea de a analiza și interpreta datele de caracterizare - capacitatea de a prezenta și discuta rezultatele	Examinarea proiectelor de laborator	30%
Standard minimum de performanță	Cerințe pentru nota 5: Completarea a 80% din laborator și nota 5 la examenul scris		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Prof. dr. Mihai Dima

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Prof. dr. Mihai Dima

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.317.1.F Fizica semiconductoarelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica semiconductoarelor						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Lucian Ion						
2.3. Titularul activităților de seminar	drd. Amanda Preda						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	50	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	10/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					43
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					135
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Electricitate și magnetism, Mecanică cuantică I, Electrodinamică și teoria relativității, Termodinamică și fizică statistică, Ecuațiile fizicii matematice, Fizica solidului
4.2. de competențe	Utilizarea pachetelor software de analiză și prelucrare de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
------------	---

Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Structura electronică a semiconducătorilor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Fenomene cinetice. Coeficienți fundamentali de transport în semiconductori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Ecuatiile fundamentale de transport	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Statistica Shockley-Read. Rata de recombinare asociată nivelelor adânci.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Proprietăți optice ale semiconducătorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

1. P.S. Kireev, Fizica semiconducătorilor (Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1977).
2. K.W. Boer, U.W Pohl, Semiconductor Physics (Springer, Berlin, Germany, 2018).
3. P.Y. Yu, M. Cardona, Fundamentals of Semiconductors – Physics and Materials Properties Introduction to Modern Solid State Physics, (Springer, Berlin, Germany, 2010)
4. I. Munteanu, Fizica solidului, (Editura Universității din București, București, 2003).
5. L. Ion, Note de curs (pdf)

7.2 Seminar	Metode	Observații
Structura electronică a semiconducătorilor. Semiconductori dopați.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore
Efectul Hall, dependența de temperatură. Mobilitatea purtătorilor de sarcină.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore
Rata de recombinare în prezența impurităților cu nivele adânci.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore

Fenomene de transport în semiconductori	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore
Bibliografie: 1. I. Munteanu, L. Ion, N. Tomozeiu, "Fizica semiconductoarelor în probleme și exerciții" (Ed. Universității din București, București, 1994) 2. L. Ion, Note de curs (pdf)		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Efectul Seebeck	Activitate practică dirijată	2 Ore
Efectul Peltier	Activitate practică dirijată	2 Ore
Spectroscopia de absorbție optică - determinarea lărgimii benzii interzise a semiconductoarelor	Activitate practică dirijată	4 Ore
Studiul centrilor de impuritate prin rezonanță electronică de spin	Activitate practică dirijată	4 Ore
Caracteristica I-V a joncțiunii p-n	Activitate practică dirijată	2 Ore
Dependența de temperatură a rezistivității unor filme subțiri semiconductoare	Activitate practică dirijată	4 Ore
Fotodiode și fotoelemente	Activitate practică dirijată	2 Ore
Bibliografie: 1. C. Berbecaru, L. Ion, Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator 2. L. Ion, Note de curs (pdf)		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice semiconductoarelor, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în Fizica Materialelor precum și în învățământul preuniversitar.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme.	Examen scris	60%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme cu subiecte specifice	20%
Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare;	Colocviu de laborator	20%

Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. - Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Prof. dr. Lucian Ion

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

drd. Amanda Preda

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.317.2.F Complemente de fizica solidului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Complemente de fizica solidului						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Lucian Ion						
2.3. Titularul activităților de seminar	drd. Amanda Preda						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	50	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	10/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					43
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					135
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor de Fizica Solidului, Mecanica Cuantica, Electricitate și Magnetism, Optica
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Fizica nanostructurilor: scale de lungime relevante, structura electronică, proprietăți electrice și optice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	10 Ore
Transport de sarcină în sisteme mezoscopice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Proprietăți magnetice. Aplicații. Spintronica.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Bibliografie: - D.K. Ferry, S.M. Goodnick, Transport in Nanostructures (Cambridge Univ. Press, 2009, 2nd ed) - S. Datta Electronic transport in Mesoscopic systems (Cambridge Univ. Press, Reprinted 1999) - Electronic Structure – Basic Properties and Practical Methods (Cambridge Univ. Press, 2020)		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Structura electronică a sistemelor cu dimensionalitate redusă. Metoda funcției anvelopă.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 Ore
Determinarea funcției de transmisie în sisteme cu dimensionalitate redusă. [Exemple]	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore
Efectul Rashba. Filtre de spin. [Exemple]	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore
Calcul atomistic pentru determinarea structurilor de benzi. [Aspecte teoretice]	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 Ore
Bibliografie: - D.K. Ferry, S.M. Goodnick, Transport in Nanostructures (Cambridge Univ. Press, 2009, 2nd ed) - S. Datta, Electronic transport in Mesoscopic systems (Cambridge Univ. Press, Reprinted 1999) - R.M. Martin, Electronic Structure – Basic Properties and Practical Methods (Cambridge Univ. Press, 2020) - TensorFlow: https://www.tensorflow.org/		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Calcul atomistic pentru determinarea structurilor de benzi. [pachet software SIESTA]	Activitate practică	6 Ore
Determinarea funcției de transmisie în sisteme cu dimensionalitate redusă. [Teorie de imprastiere / Aplicații]	Activitate practică	6 Ore
Efectul Rashba. Filtre de spin. [Teorie de imprastiere / Aplicații]	Activitate practică	4 Ore

Retele neurale artificiale pentru predictia proprietatilor electronice în materiale. [Aplicații TensorFlow, SciKit Learn]	Activitate practică	4 Ore
---	---------------------	-------

Bibliografie:

- D.K. Ferry, S.M. Goodnick, Transport in Nanostructures (Cambridge Univ. Press, 2009, 2nd ed)
- S. Datta, Electronic transport in Mesoscopic systems (Cambridge Univ. Press, Reprinted 1999)
- R.M. Martin, Electronic Structure – Basic Properties and Practical Methods (Cambridge Univ. Press, 2020)
- TensorFlow: <https://www.tensorflow.org/>

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universite Paris-Sud, University of Cambridge, Universite Catholique Louvain-la-Neuve). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50%
Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme	Rezolvarea unor teme cu subiecte specifice	25%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Abilități de interpretare a rezultatelor	Colocviu de laborator	25%
Standard minimum de performanță	Pentru obținerea notei 5: - Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și prezentarea rezultatelor sub forma unor rapoarte științifice - Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la temele pe parcurs și la examenul final. - Cunoașterea unor elemente de bază: funcții de transmisie și transport balistic în nanostructuri, efecte de tip filtru de spin, alcătuirea unui model atomistic, principiile de funcționare ale rețelelor neurale artificiale. - Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. dr. Lucian Ion

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

drd. Amanda Preda

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.318.1.F Dispozitive si circuite electronice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Dispozitive si circuite electronice						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Bogdan Biță						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor de Electricitate și magnetism, Electronică
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică experimentală

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Impedanța de intrare. Abaterea de la idealitate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Impedanța de ieșire. Efectele impedanței asupra semnalului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Metode de ajustare automata a impedanțelor. Reacția selectivă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Dispozitive și circuite cu funcționare în comutație.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Comparatorul de tensiune. Circuite cu histerezis.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Analiza comparativă între circuite liniare și în comutație. Randamentul.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Circuite de alimentare de putere.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

- Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003.
- C. Alexander and M. Sadiku, "Fundamentals of electric circuits", McGraw-Hill, 2009 - R. Dorf and J. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley and Sons, 2010
- R. Boylestad and L. Nashelsky, "Electronic devices and circuit theory", Prentice Hall - T. Floyd, "Electronic devices", Pearson Education, 2005
- P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 2nd edition, Cambridge University Press, 1994

7.3 Laborator	Metode	Observații
Determinarea impedanțelor		4 Ore
Circuite de reacție selectivă		4 Ore
Dispozitive de comutație		4 Ore
Comparatoare de tensiune		4 Ore
Surse de putere		4 Ore

Bibliografie:

- Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003.
- C. Alexander and M. Sadiku, "Fundamentals of electric circuits", McGraw-Hill, 2009 - R. Dorf and J. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley and Sons, 2010
- R. Boylestad and L. Nashelsky, "Electronic devices and circuit theory", Prentice Hall - T. Floyd, "Electronic devices", Pearson Education, 2005
- P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 2nd edition, Cambridge University Press, 1994

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor studiate,	Examen oral	80%

Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul;	Verificare	20%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Verificarea lucrărilor de laborator - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Rezolvarea corectă și argumentată a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. dr. Adrian Radu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. dr. Bogdan Biță

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.318.2.F Introducere în nanotehnologii

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere în nanotehnologii						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Habil. Vlad-Andrei ANTOHE						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Ing. Habil. Vlad-Andrei ANTOHE / Conf. Dr. Sorina IFTIMIE						
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutorat					5
Alte activități					10
3.7. Total ore studiu individual					95
3.8. Total ore pe semestru					135
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	DO.106.2 (Chimie generală); DI.116F (Electricitate și Magnetism); DI.201F (Optică); DI.214F (Electronică); DI.303F (Fizica solidului); DI.105F și DI.205F (Limba străină - Engleză).
4.2. de competențe	DFC.110 (Programare orientată pe obiecte); DO.218.1F (Instrumentație virtuală și achiziție de date); Operarea aparaturii de laborator și manevrarea instrumentarului de laborator (noțiuni de bază); Folosirea unor unelte software de analiză și procesare a datelor experimentale (noțiuni de bază).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, Videoproiector, Conexiune Internet).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Loc de desfășurare: infrastructura centrului MDEO, Laboratorul de Nanotehnologii. Condiții necesare: configurații experimentale pentru a efectua experimente de bază legate de prepararea și caracterizarea nanomaterialelor.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice. R14. Studentul/absolventul cunoaște vocabularul de bază și terminologia de specialitate într-o limbă străină din domeniul fizicii, structura textelor științifice și formatele de comunicare academică internațională.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale. R14. Studentul/absolventul este capabil să citească, să înțeleagă și să traducă texte de specialitate, să extragă informații relevante din surse științifice internaționale și să comunice oral și în scris într-un mod autonom și profesional.

Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate. R14. Studentul/absolventul utilizează responsabil sursele informaționale internaționale, respectând normele de etică academică și demonstrând inițiativă în învățarea limbajului științific de specialitate
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
C1 și C2. Introducere în domeniul nanoștiințelor: - Aplicații emergente și nanotehnologii; - Exemple. Evoluția sistemelor de calcul; - Aplicații inovatoare ale nanotehnologiilor.	Expunere sistematică. Prelegere. Analize critice. Exemple.	4 Ore
C3 și C4. Nanomateriale și sisteme cu dimensionalitate redusă: - Nanotehnologia. Noțiuni introductive. Definiții; - Scara de mărimi. Clasificarea nanostructurilor; - Efecte fizice la scară nanometrică.	Expunere sistematică. Prelegere. Analize critice. Exemple.	4 Ore
C5 și C6. Prepararea nanomaterialelor și nanostructurilor: - Surse de contaminare în nanotehnologie; - Camere albe. Clasificare și standarde; - Procese de bază în camera albă. Privire de ansamblu.	Expunere sistematică. Prelegere. Analize critice. Exemple.	4 Ore
C7 și C8. Sinteza filmelor subțiri și a nanomaterialelor: - Depunerea filmelor subțiri. Noțiuni de bază; - Procese electrochimice în nanotehnologie; - Manipularea suprafețelor la scară nanometrică.	Expunere sistematică. Prelegere. Analize critice. Exemple.	4 Ore
C9 și C10. Procesarea și fabricarea plachetelor de siliciu: - Siliciu semiconductor. Proprietăți structurale; - Prepararea plachetelor mono-cristaline de siliciu; - Tranzistori cu efect de câmp. Proiectarea microcip-urilor.	Expunere sistematică. Prelegere. Analize critice. Exemple.	4 Ore

Bibliografie:

1. V. A. Antohe, "Capacitive Sensors Based on Localized Nanowire Arrays. Nanotechnology and Device Integration Routes", Lambert Academic Publishing (LAP), 244 Pages, ISBN: 978-3-659-38899-6 (May 2013);
2. M. Di Ventra, S. Evoy, J. R. Heflin Jr., Kluwer, "Introduction to Nanoscale Science and Technology", Academic Publishers 2004, ISBN: 1-402-07757-2;
3. B. Bhushan, "Springer Handbook of Nanotechnology", Springer 2007, ISBN: 3-540-29855-X.

7.3 Laborator	Metode	Observații
L1. Evaporarea termică în vid a filmelor subțiri metalice.	Prelegere. Activitate practică dirijată.	4 Ore
L2. Pulverizarea catodică în plasmă RF asistată de magnetron a filmelor subțiri anorganice.	Prelegere. Activitate practică dirijată.	4 Ore

L3. Depunerea prin centrifugare a filmelor subțiri organice.	Prelegere. Activitate practică dirijată.	4 Ore
L4. Sinteza nanomaterialelor prin procese electrochimice.	Prelegere. Activitate practică dirijată.	4 Ore
L5. Caracterizarea morfologică a filmelor subțiri și a nanomaterialelor.	Prelegere. Activitate practică dirijată.	4 Ore

Bibliografie:

Îndrumar de laborator:

1. S. Antohe, L. Ion, F. Stanculescu, S. Iftimie, A. Radu and V. A. Antohe, "Fizica și tehnologia materialelor semiconductoare – Lucrări practice", Ars Docendi, Universitatea din București, ISBN: 978-973-558-940-0 (2016).

Articole științifice în strânsă legătură cu domeniul disciplinei:

1. O. Toma, V. A. Antohe, A. M. Panaitescu, S. Iftimie, A. M. Răduță, A. Radu, L. Ion and Ș. Antohe, "Effect of RF Power on the Physical Properties of Sputtered ZnSe Nanostructured Thin Films for Photovoltaic Applications", *Nanomaterials* 11(11), 2841 (2021), doi: 10.3390/nano11112841;

2. S. Matéfi-Tempfli, M. Matéfi-Tempfli, A. Vlad, V. A. Antohe and L. Piroux, "Nanowires and nanostructures fabrication using template methods: a step forward to real devices combining electrochemical synthesis with lithographic techniques", *J. Mater. Sci – Mat. Electron.* 20(1), 249 (2009), doi: 10.1007/s10854-008-9568-6.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Acest curs ajută la dezvoltarea unor competențe teoretice și abilități practice la standarde naționale și internaționale, deosebit de importante în formarea unui student în domeniul fizicii moderne, și în particular al nanotehnologiilor. Conținutul, metodele de predare, dar și mecanismele de evaluare, au fost selectate pe baza unei analize minuțioase a unor cursuri similare desfășurate în cadrul unor universități din România și Uniunea Europeană (Universitatea din Hanovra – Germania și Universitatea Catolică din Louvain – Belgia). Întregul conținut al acestui curs este pe deplin în acord cu cerințele principalilor angajatori din industrie, institute de cercetare sau universități.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia afirmațiilor științifice.	Examen scris și oral	60%
Laborator	- Cunoașterea și implementarea corectă a unor tehnici experimentale; - Abilitatea de a prezenta rezultate științifice.	Colocviu de laborator	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei finale de 5: - Prezența obligatorie la toate ședințele de laborator; - Finalizarea activităților din cadrul lucrărilor practice și obținerea unei note de minim 5 la colocviul de laborator; - Trecerea cu o notă de minim 5 a examenului final prin adresarea subiectelor de examen primite. Obținerea notei 10: - Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator; - Abilități și cunoștințe profund argumentate; - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Prof. Dr. Ing. Habil. Vlad-Andrei
ANTOHE

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Prof. Dr. Ing. Habil. Vlad-Andrei
ANTOHE

Conf. Dr. Sorina IFTIMIE

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.110F Programare orientată pe obiecte

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica si matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma si Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Programare orientată pe obiecte						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Mihai Marciu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Mihai Marciu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor I (C/C++); Limba engleză pentru științe;
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică Computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
Aptitudini	R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.

Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.
-------------------------------	---

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere in Python. Gramatica limbajului Python. Instructiuni generale. Tipurile principale de date ale limbajului Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Tratarea exceptiilor in Python. Ierarhizarea exceptiilor. Programarea functionala in Python. Implementarea expresiilor regulate in Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Concepte fundamentale in programarea orientata pe obiecte. Notiunea de obiect si de clasa. Aplicatii in Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Introducere in programarea orientata pe obiecte in limbajul Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Implementarea claselor in Python. Mostenirea obiectelor. Polimorfism.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Definitia operatorilor. Serializarea obiectelor in Python. Iteratori.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	4 Ore
Utilizarea bazelor de date (SQL/NoSQL) in Python. Aplicatii practice.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	4 Ore
Programarea paralela in Python. Sincronizarea firelor de executie. Sisteme multi-procesor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	6 Ore
Elemente de networking in Python. Utilizarea protocoalelor FTP si HTTP.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Machine learning in Python. Prezentarea unor algoritmi specifici utilizati in procesarea informatiilor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 Ore
Bibliografie: Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 2nd Edition		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Scrierea programelor iterative in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea listelor in Python. Tratarea exceptiilor. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea claselor in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Mostenirea obiectelor si polimorfism. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Rezolvarea ecuatiilor si a sistemelor de ecuatii algebrice. utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Derivarea numerica a functiilor utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Derivarea si integrarea numerica a functiilor utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Rezolvarea ecuatiilor si a sistemelor de ecuatii diferentiale ordinare in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Rezolvarea ecuatiilor cu derivate partiale si integrale in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Machine learning in Python. Aplicatii numerice folosind biblioteca SciPy.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 2nd Edition

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu cerințele Universității din București și cele la nivel național și internațional pentru redactarea și prezentarea lucrărilor științifice.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	60%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	40%
Standard minimum de performanță	Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect. dr. Mihai Marciu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. dr. Mihai Marciu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.111F Chimie fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Chimie fizică					
2.2. Titularul activităților de curs			Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbînță-Pătrașcu					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbînță-Pătrașcu					
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					58
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: • Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stativ cu cleme; suporturi de pipete și micropipete; balanțe electronice; balanță analitică Sartorius; Analytical balance Kern model ABS 220-4N, 220g; balanțe de precizie Kern; pipete; micropipete; dispozitive manuale și electronice pentru pipetare; biurete manuale și digitale; agitatoare magnetice cu și fără încălzire; computere; agitator mecanic (VIBRAX stirrer); pH-metre (staționar: Fisher Scientific; portabil: pH 110 Exstik); Conductometru 3110 WTW; vâscozimetru Ostwald; etuve cu termostat și afișaj electronic; distilator; sistem de purificare a apei Milli-Q system; Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; becuri de gaz; spirtiere; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific, 1500 rpm; reactivi specifici; combină frigorifică; aparate de aer condiționat performante etc. • Lucrări practice interactive, utilizând aparatura de laborator – montaje experimentale Phywe, asistate de calculator. • Computere cu conexiune la internet, mese, scaune, videoproiector, ecran, tablă.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R7. Studentul/absolventul explică principiul de funcționare al unui aparat de măsură sau al unei metode fizice, evidențiind algoritmul utilizat. R9. Studentul/absolventul identifică metode, tehnici și instrumente de laborator necesare pentru proiectarea și realizarea experimentelor fizice.
Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R7. Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezentări științifice, construind argumente logice și coerente privind subiecte de fizică generală. R9. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, aplicând în mod adecvat principiile și legile fundamentale.

Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R7. Studentul/absolventul efectuează stagii de cercetare în unități de profil, redactând rapoarte privind activitatea și rezultatele obținute. R9. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în operarea, întreținerea și repararea aparaturii de laborator, respectând standardele de siguranță și calitate.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în chimia fizică (obiectul și sarcinile chimiei fizice; importanța; tangența cu alte discipline; noțiuni generale).	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	1 Ora
Termodinamica chimică. (Tipuri de sisteme. Parametri termodinamici. Legile termodinamicii. Termochimie. Ecuațiile Gibbs – Helmholtz. Potențiale chimice.)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	2 Ore
Echilibre de fază (noțiuni de bază; diagrame de fază; soluții ideale, reale)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	1 Ora
Echilibrul chimic (Legea acțiunii maselor pentru echilibrul chimic omogen și eterogen. Constante de echilibru)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	2 Ore
Cinetica chimică. (Noțiuni fundamentale. Viteza de reacție. Ordin de reacție. Mecanisme de reacție. Molecularitate. Ecuația lui Arrhenius)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	3 Ore
Electrochimia (Conductibilitatea electrică specifică și echivalentă a soluțiilor de electroliți și dependența lor de diluția soluției. Metoda conductometrică de determinare a gradului și constantei de ionizare a electroliților slabi, coeficientului de conductibilitate a electroliților tari. Potențialele de electrod. Mecanismul apariției stratului dublu electric (SDE). Ecuația Nernst pentru potențialul de electrod. Clasificarea electrozilor. Electrocul de hidrogen și electrocul standard de hidrogen. Pile galvanice. Dependența forței electromotoare (FEM) de concentrația electroliților. Surse electrochimice de curent (pile electrice). Potențiometrul. pH-ul. Electroliza și aplicațiile ei)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	5 Ore

Bibliografie:

1. W. Scharlt, Basic Physical Chemistry, 2014. <https://www.kwcsangli.in/uploads/basic-physical-chemistry.pdf>
2. M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, A. Meghea, Oxidative stress studies on plant DNA exposed to ozone, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 15 (5-6), 596 – 601, 2013.
3. P. W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, 8th Ed., Freeman, New York, NY, 2006. <https://nowgonggirlscollge.co.in/attendance/classnotes/files/1621583343.pdf>
4. V. S. BAGOTSKY, FUNDAMENTALS OF ELECTROCHEMISTRY, A JOHN WILEY and SONS, INC., PUBLICATION, USA, 2006, https://users.encs.concordia.ca/tmg/images/9/9d/Fundamentals_of_Electrochemistry_2nd_Ed.pdf.

7.3 Laborator	Metode	Observații
---------------	--------	------------

Instrucțiuni de securitate și sanatare în munca pentru activitățile din laboratorul de Chimie fizică. Familiarizarea cu ustensilele, sticlăria și aparatura din laborator	Expunere. Conversații. Exemple.	2 Ore
Tipuri de concentrații; unități de măsură, conversii. Probleme de calcul. Prepararea soluțiilor de o anumită concentrație; diluții succesive, amestecuri.	Expunere. Conversații. Exemple. Aplicații Activitate practică dirijată	4 Ore
Determinarea vâscozității unor lichide	Activitate practică dirijată	2 Ore
Adsorbția acidului acetic pe cărbune activ. Determinarea izotermei de adsorbție	Activitate practică dirijată	4 Ore
Determinarea gradului și constantei de disociere a soluțiilor de electroliti	Activitate practică dirijată	2 Ore
Echilibrul chimic. Principiul lui Le Chatelier	Activitate practică dirijată	2 Ore
Cinetica reacției de reducere a albastrului de metilen cu acid ascorbic	Activitate practică dirijată	2 Ore
Determinarea energiei de activare	Activitate practică dirijată	2 Ore
Forța electromotoare a pilei Daniell-Jacobi	Activitate practică dirijată	4 Ore
Discutarea referatelor de laborator. Rezolvarea unor probleme și teste de chimie fizică	Expunere. Conversații. Exemple. Aplicații	4 Ore
Bibliografie: 1. Sarah Mowry and Paul J. Ogren, Kinetics of Methylene Blue Reduction by Ascorbic Acid, Journal of Chemical Education Vol. 76 No. 7 July 1999, https://personal.utdallas.edu/son051000/chem4473/MBreductionJChemEd.1999.pdf 2. KINETICS OF THE REDUCTION OF METHYLENE BLUE BY ASCORBIC ACID, https://personal.utdallas.edu/son051000/chem4473/MBkineticsLab.pdf 3. https://hcdescience.weebly.com/uploads/5/1/7/3/5173639/chemistry_eoc.pdf 4. https://tech.chemistrydocs.com/Books/Physical/Advanced-Physical-Chemistry-Experiments-by-J-N-Gurtu-and-Amit-Gurtu.pdf		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru pregătirea corespunzătoare a unui fizician, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca) și din străinătate (The University of British Columbia; University of Coimbra; University of California Los Angeles UCLA; Colby College; McGill University; University College London; Washington State University). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică, știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Colocviu (rezolvarea unui test scris)	60%
Laborator	- Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mănuiirii aparaturii, a reactivilor chimici și a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme și teste de chimie fizică; - Prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	Evaluare continuă; elaborarea referatelor de laborator	40%

Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 (cinci): Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la colocviul final. Obținerea notei 10 (zece): Abilități, cunoștințe profund argumentate. Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor. Mod personal de abordare și interpretare.
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.120F Complemente de matematică și ecuațiile fizicii matematice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Complemente de matematică și ecuațiile fizicii matematice						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Adrian Stoica						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Adrian Stoica						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					19
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor de matematică din anul I
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază despre utilizarea Microsoft 365 (Word, Excel, PowerPoint, platforma Teams).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Note de curs. Bibliografie recomandată. Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector). Sistem de învățare hibridă/Smart board.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector. Smart board. Rețea de calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

Elemente de teoria distribuțiilor Spații de funcții test Distribuții: definiție, exemple fundamentale Operații cu distribuții Suportul unei distribuții Convergența în spațiile de distribuții	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformata Fourier Continuă Transformata Fourier în L^1 și L^2 Proprietăți algebraice: liniaritate, translație, scalare Convoluția și transformata Fourier Transformata Fourier în spațiul distribuțiilor temperate	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformata Laplace Definiție și condiții de existență Proprietăți fundamentale Transformata Laplace a distribuțiilor Formula de inversare Aplicații la rezolvarea ecuațiilor și sistemelor diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale cu ajutorul transformării Fourier: Ecuația căldurii (Fourier) Ecuația undelor, potențialul retardat Ecuația lui Laplace/Poisson, potențialii de volum și suprafață Soluții fundamentale și funcția Green	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformata Fourier Discretă Eșantionarea semnalelor: teorema Nyquist-Shannon transformarea Fourier Discretă: definiție și proprietăți Transformarea Fourier rapidă(FFT) Analiza spectrală a semnalelor	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Aplicații în Prelucrarea Semnalelor Filtrare digitală în domeniul frecvență Analiza timp-frecvență Deconvoluția semnalelor	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Procesarea Imagini cu FFT Transformata Fourier 2D pentru imagini Filtrare în domeniul frecvență Compresia imaginilor Reconstrucția tomografică (Transformata Fourier în tomografie)	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Bibliografie: Vladimirov, V.S. , Ecuațiile Fizicii Matematice, Editura Științifică și Enciclopedică, 1980 Teodorescu, P.P., Kecs, W.W., Toma, A., Distribution Theory with Applications in Engineering and Physics, Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, 2013 Strichartz, R.S., A Guide to Distribution Theory and Fourier Transforms, CRC Press, 2014 Jackson, J.D., Electrodinamica clasică, Editura Tehnică, 1991 Gelfand, I.M., Silov, G.E, Funcții generalizate (Vol.I), Editura Științifică și Enciclopedică, 1983 Folland, G.B., Fourier Analysis and Its Applications, American Mathematical Society, 2009 Bracewell, R.N., The Fourier Transform and Its Applications, McGraw-Hill Companies,1986 Proakis. J.G., Manolakis, D.G.. Digital Signal Processing Principles, Algorithms, and Applications, Pearson, 2007 Kak,A.,C., Slaney,M., Principles of Tomographic Imaging, IEEE Press, 1999		
7.3 Laborator	Metode	Observații

Tematica laboratorului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs. Se va utiliza pachetul de programe MATHEMATICA pentru rezolvarea unor probleme de teoria distribuțiilor, a transformărilor Laplace și Fourier (discretă și continuă), pentru rezolvarea analitică a unor probleme la limită și cu condiții inițiale.	Activitate practică dirijată	28 Ore
--	------------------------------	--------

Bibliografie:

Vladimirov, V.S. , Culegere de Probleme de Ecuațiile Fizicii Matematice, Editura Științifică și Enciclopedică, 1981
 Arfken,G., Weber,H., Harris,F.E., Mathematical Methods for Physicists, 7th edition, Elsevier 2011.
 Jude,L., Introducere în Matematici Avansate prin Aplicații, Editura Matrix Rom, 2006
 James, J.F., Student's Guide to Fourier Transforms With Applications in Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2011
 Folland, G.B., Fourier Analysis and Its Applications, American Mathematical Society, 2009

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de licență în domeniul Fizică, în conformitate cu standardele naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost alese după o analiză aprofundată a conținutului unităților de curs similare din programa altor universități din România sau din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale principalilor angajatori ai viitorilor absolvenți din domeniul aferent programului.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	1. Claritatea, coerența și concizia expunerii. 2. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din teoria distribuțiilor și a transformărilor Fourier și Laplace. 3. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. 4. Capacitatea de exemplificare	Prezentarea unui referat	20%
Seminar		Temă individuală la sfârșitul semestrului	80%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5: - minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10: - răspuns corect la toate subiectele indicate; - abilități, cunoștințe profund argumentate; - capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; - mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,
Lect.dr. Adrian Stoica

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura
Lect.dr. Adrian Stoica

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura
Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.121F Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Voluntariat					
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. dr. Adrian Radu					
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	25				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Număr de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/absolventul dobândește competențe civice, în special cunoașterea conceptelor și a structurilor sociale și politice pentru o participare activă și democratică a oamenilor R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R10. Studentul/absolventul dezvoltă abilitățile de comunicare în limba maternă și /sau o limbă de circulație internațională R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R10. Spirit de inițiativă și antreprenoriat – capacitatea de a transforma ideile în acțiune R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%

Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.109F Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Adrian Radu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					25
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/absolventul dobândește competențe civice, în special cunoașterea conceptelor și a structurilor sociale și politice pentru o participare activă și democratică a oamenilor R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R10. Studentul/absolventul dezvoltă abilitățile de comunicare în limba maternă și /sau o limbă de circulație internațională R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R10. Spirit de inițiativă și antreprenoriat – capacitatea de a transforma ideile în acțiune R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%

Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.209.F Introducere în Radioastronomie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	-
1.3. Departamentul	Ro???
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Introducere în Radioastronomie				
2.2. Titularul activităților de curs			dr. Valeriu Tudose				
2.3. Titularul activităților de seminar			dr. Valeriu Tudose				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					22
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza reală și complexă; Electricitate și magnetism; Electrodinamica
4.2. de competențe	Cunoștințe generale despre unde, calcul vectorial, statistică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.

Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.
-------------------------------	---

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
1. Radioastronomia: Introducere. Radiotelescoape funcționale. Radioastronomia și implicațiile ei în alte ramuri ale științei. Atmosfera. Ferestre atmosferice pentru unde de radio-frecvență	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
2. Noțiuni fundamentale: Spectrul electromagnetic. Transferul radiativ. Emisia. Absorbția. Ecuația de transfer a radiației.	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
3. Elemente fundamentale de teoria electromagnetismului: Ecuațiile lui Maxwell. Potențiale scalare și vectoriale. Teorema lui Poynting. Propagarea undelor electromagnetice. Unde în medii cu conductibilitate nulă. Unde în medii disipative. Disipația în plasmă cu densitate mică. Rotația Faraday: propagarea prin plasma magnetizată	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
4. Polarizarea undelor electromagnetice: Polarizarea unei plane. Parametrii Stokes	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
5. Prelucrarea semnalelor: Limita de zgomot într-un sistem coerent. Zgomotul termic. Temperatura echivalentă de zgomot. Măsurarea temperaturii echivalente de zgomot.	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
6. Receptoare: Bolometrul (detectorul termic). Receptoare cu mixare bazată pe efectele electronilor "calzi". Receptori pentru lungimi de undă milimetrice și submilimetrice. Radiometre. Radiotelescopul. Următoarea generație de sisteme receptoare radioastronomice	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
7. Antene: Noțiuni fundamentale despre antene. Geometria antenelor. Densitatea spectrală de flux. Recepția undelor parțial polarizate. Temperatura antenei și ecuația integrală pentru temperatura de luminozitate. Metode de observație. Calibrarea antenelor.	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
8. Teorie elementara a interferometrului radio cu două elemente. Corelația interferometrului	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 Ora
9. Tranziții radiative: Teoria semi-clasică a tranzițiilor radiative. Moleculele. Nivele de energie moleculare. Molecule liniare. Moleculele simetrice.	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	2 Ore
10. Mecanisme de emisie a radiației în unde radio: Bremsstrahlung. Emisii nontermice. Împrăștierea Compton inversă. Masere	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	2 Ore
11. Surse de emisie în unde radio: Nebuloasa (plasma) ionizată. Emisia termică a plasmei. Temperatura de strălucire. Emisia radio corespunzătoare proceselor de recombinare. Atomii de hidrogen neutri. Nori moleculari. Planetele și stelele. Supernovele. Radiogalaxiile. Pulsarii. Fundalul cosmic de microunde. Maserele	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

1. Badescu A. - Introducere in Radioastronomie, MatrixRom, 2011
2. Rybicki G.B., Lightman A.P. - Radiative Processes in Astrophysics, Wiley-VCH, 1991
3. Wilson T., Rohlfs K., Hüttemeister S. - Tools of Radio Astronomy, Springer, 6th ed. 2014
4. Longair M.S. - High Energy Astrophysics (2 vol.), CUP, 1994
5. Wilson T., Rohlfs K., Hüttemeister S. - Tools of Radio Astronomy (Problems and Solutions), Springer, 2018

7.3 Laborator

Metode	Observații
Ecuția de transfer radiativ; Temperatura echivalentă a luminozității	2 Ore
Propagarea undelor electromagnetice. Rotația Faraday	2 Ore
Receptoare. Zgomot termic	2 Ore
Antene. Caracteristica de radiație	2 Ore
Mecanisme de emisie a radiației radio	4 Ore
Surse de emisie în unde radio	2 Ore

Bibliografie:

1. Badescu A. - Introducere in Radioastronomie, MatrixRom, 2011
2. Rybicki G.B., Lightman A.P. - Radiative Processes in Astrophysics, Wiley-VCH, 1991
3. Wilson T., Rohlfs K., Hüttemeister S. - Tools of Radio Astronomy, Springer, 6th ed. 2014
4. Longair M.S. - High Energy Astrophysics (2 vol.), CUP, 1994
5. Wilson T., Rohlfs K., Hüttemeister S. - Tools of Radio Astronomy (Problems and Solutions), Springer, 2018

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei corespunde disciplinelor similare predate la universități europene.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale	Verificare pe parcurs.	50%
Laborator	Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Colocviu de laborator	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Cunoașterea noțiunilor fundamentale specifice radioastronomiei - Analiza unor elemente simple de recepție Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume și semnatura,
dr. Valeriu Tudose

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume și semnatura
dr. Valeriu Tudose

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume și semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.210.F Geometrie diferențială și aplicații în fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Geometrie diferențială și aplicații în fizică						
2.2. Titularul activităților de curs	R. Slobodeanu						
2.3. Titularul activităților de seminar	R. Slobodeanu						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					19
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiză reală și complexă, Algebră Liniară
4.2. de competențe	Abilități de calcul algebric, diferențial și integral

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / sala de calculatoare dotate cu Wolfram Mathematica

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
Responsabilitate și autonomie	R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Curbe în plan și spațiu. Parametrizare cu lungimea de arc. Curbură, torsiune.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4 Ore

Suprafețe regulate. Spațiu tangent. Derivarea și integrarea unei funcții pe o suprafață. Prima și a doua formă fundamentală. Derivata covariantă. Curbura unei suprafețe. Teorema Egredium.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6 Ore
Varietăți diferențiabile. Aplicații și funcții diferențiabile. Vectori tangenți și cotangenți. Fibratul tangent și cotangent.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4 Ore
Metrici Riemann și Lorentz pe varietăți diferențiabile. Conexiune Levi-Civita. Transport paralel. Geodezice. Tensori de curbura.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6 Ore
Grupuri și algebre Lie. Noțiuni introductive de teoria reprezentării.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4 Ore
Fibrări vectoriale și principale. Conexiuni și secțiuni. Matematica teoriilor de etalonare.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4 Ore

Bibliografie:

- 1) L. Ornea, O introducere în geometria diferențială, Theta, 2015.
- 2) G.L. Naber, Topology, Geometry and Gauge fields - Foundations, Springer, 2011.
- 3) G.L. Naber, Topology, Geometry and Gauge fields - Interactions, Springer, 2011.
- 4) M.P. do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces, 2nd Edition, Dover, 2017
- 5) M.P. do Carmo, Riemannian Geometry, 2nd Edition, Birkhauser, 1992
- 6) B. O'Neill, Semi-Riemannian geometry with applications to relativity, Academic Press, Inc., 1983

7.2 Seminar	Metode	Observații
Ilustrarea prin exemple și exerciții a noțiunilor de bază de teoria curbelor și suprafețelor.	Discuție, rezolvare	10 Ore
Ilustrarea prin exemple și exerciții a noțiunilor de bază de geometria varietăților diferențiabile.	Discuție, rezolvare	18 Ore

Bibliografie:

- 1) L. Ornea, O introducere în geometria diferențială, Theta, 2015.
- 2) M.P. do Carmo, Riemannian Geometry, 2nd Edition, Birkhauser, 1992
- 3) Abbena, E., Salamon, S., Gray, A., Modern differential geometry of curves and surfaces with Mathematica. Chapman and Hall/CRC (2017).
- 4) B. O'Neill, Semi-Riemannian geometry with applications to relativity, Academic Press, Inc., 1983.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În fizica teoretică limbajul geometriei diferențiale este aproape omniprezent. Acest curs vine în întâmpinarea problematicilor discutate în cursurile Gravitație și cosmologie, respectiv Teorii gauge ne-abeliene și modelul standard. Este dedicat apropierea conceptelor moderne de teoria varietăților diferențiabile și a fibrărilor vectoriale și principale. Cunoștințele și abilitățile dobândite aici vor fi folosite atât în ciclul de Master, cât și ulterior în cadrul activităților profesionale de cercetare.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența, concizia și rigurozitatea expunerii. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din teoria probabilităților și a statisticii matematice. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice	Examen scris și evaluare orală (online sau "față în față").	60%
Seminar	Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date. Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.	Teme pe parcurs. Activitate de seminar	40%

Standard minimum de performanță	Cunoașterea și aplicarea adecvată a notiunilor elementare de geometrie diferențială. Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală.
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

R. Slobodeanu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

R. Slobodeanu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.211.F Astrofizică și planetologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Astrofizică și planetologie				
2.2. Titularul activităților de curs			Prof.dr. Emerit Octavian Dului				
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	14/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					33
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic.

Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță.
-------------------------------	---

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Sistemul solar. Componentă. Planete și sateliți. Comete, asteroizi și praf cosmic. Geneză sistemului solar. Formarea pământului, vârsta celor mai vechi roci. Dinamica Newtoniană a sistemului solar.	Expunere sistematică - prelegere.	4 Ore
Galaxia noastră (Calea Lactee) . Componentă, structura. Dinamica galaxiei. Tipuri de galaxii. Formare și caracterizare	Expunere sistematică - prelegere.	4 Ore
Evoluția sistemelor dinamice. Dinamica planetară. Stabilitatea și instabilitatea în sisteme cu mai multe corpuri. Ex. Inelele lui Saturn	Expunere sistematică - prelegere.	2 Ore
Originea elementelor în Univers – tabelul lui Mendeleev și elementele naturale	Expunere sistematică - prelegere.	4 Ore
Lumina în astronomie; procese de interacție lumină – praf cosmic(împrăștiere; polarizarea, absorbție, fluorescență, ef. Auger).Emisia radio, Radioastronomia. Procese radiative în astrofizică; emisie și absorbție; radiația de frânare (ciclotronică,sincrotronică); accelerarea particulelor în spațiul cosmic.	Expunere sistematică - prelegere.	4 Ore
Izotopii stabili de importanță paleontologică și geologică: izotopii carbonului (Mantă, roci magmatice, diamante, materie organică, minerale marine,), Izotopii stabili ai sulfului, Izotopii stabili ai azotului, Izotopii stabili ai clorului și bromului; radioactivitatea naturală și cea artificială	Expunere sistematică - prelegere.	4 Ore
Metoda de datare K-Ar și $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$; Metoda de datare Rb-Sr, Sm-Nd, Lu-Hf, Re-Os. Geochimia Sr și Nd în meteoriti, magmatite terestre și în roci sedimentare. Metoda de datare U-Pb,Th-Pb. Geochimia izotopilor Pb.	Expunere sistematică - prelegere.	2 Ore
Seriile de dezechilibru ale U. Datare cu ^{210}Pb . Datare cu ^{14}C de origine cosmogenică. He și Tritiu: U-Th/He și Tritiu- ^3He . Radionuclizi cosmogenici: ^{10}Be , ^{26}Al .	Expunere sistematică - prelegere.	2 Ore
Aparate și metode utilizate în aplicațiile izotopilor: Spectrometrul de masă, mase măsurate, mase calculate. Datare prin termoluminescență; catodoluminescență; Paleomagnetism; Teorii ale originii câmpurilor magnetice ale planetelor. Aplicații curente ale rezonanței electronice paramagnetice	Expunere sistematică - prelegere.	2 Ore

Bibliografie:

J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical aplications, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007

C.P. Slichter, Principle of magnetic resonance, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1978

A. Abragam, B. Bleaney, Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions, Oxford University Press, 1970

M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993

A. Schweiger, G. Jeschke, Principles of Pulse Electron Paramagnetic Resonance, Oxford University Press, 2001

C.D. Negut,M. Cutrubinis, ESR Standard Methods for Detection of Irradiated Food, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)

O.G. Dului, V. Bercu, ESR Investigation of the Free Radicals in Irradiated Foods, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)

O.G. Dului, V. Bercu, D. Neguț, Mn²⁺ EPR spectroscopy for the provenance study of natural carbonates, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Magnetic Resonance - Applications in Physical Sciences and Biology, Elsevier, Academic Press (2019)

7.2 Seminar	Metode	Observații
Condițiile paleoclimatice din timpul Cretacicului superior (cu exemplificare din Bazinul Hateg).	Activitate dirijată. Discuții	2 Ore
Calcularea de varste absolute pe baza de izotopi radiogeni	Activitate dirijată. Discuții	2 Ore
Calcularea temperaturii pe baza compozitiei izotopilor stabili Formarea pământului, varsta celor mai vechi roci.	Activitate dirijată. Discuții	2 Ore
Metoda de datare K-Ar si 40Ar/39Ar	Activitate dirijată. Discuții	2 Ore
Metoda de datare U-Pb, Th-Pb. Geochimia izotopilor Pb. Seriile de dezechilibru ale U. Datare cu 210Pb.	Activitate dirijată. Discuții	2 Ore
Materia interstelară; cosmologie; izotopia în astrofizică – cele două imagini la explozia supernovei. Analiza spectrelor.	Activitate dirijată. Discuții	2 Ore
Statueta Histria – utilizarea coeficientului de atenuare al radiațiilor X	Activitate dirijată. Discuții	1 Ora
Reactorul natural de la Oklo – Gabon – identificare izotopica	Activitate dirijată. Discuții	1 Ora

Bibliografie:

A. Carrington, A.D.McLachlan, Introduction to magnetic resonance with application to chemistry and chemical physics, Harper and Row, 1967

J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical aplications, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007

C.P. Slichter, Principle of magnetic resonance, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1978

A. Abragam, B. Bleaney, Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions, Oxford University Press, 1970

M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993

A. Schweiger, G. Jeschke, Principles of Pulse Electron Paramagnetic Resonance, Oxford University Press, 2001

C.D. Negut,M. Cutrubinis, ESR Standard Methods for Detection of Irradiated Food, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)

O.G. Dului, V. Bercu, ESR Investigation of the Free Radicals in Irradiated Foods, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)

O.G. Dului, V. Bercu, D. Neguț, Mn²⁺ EPR spectroscopy for the provenance study of natural carbonates, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Magnetic Resonance - Applications in Physical Sciences and Biology, Elsevier, Academic Press (2019)

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Pentru identificarea conținuturilor și a alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate precum Swiss Federal Institute of Technology din Zurich (ETH Zurich), Università degli studi di Padova, University of Southern California. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică și în învățământ.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	test scris	50%
Seminar	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor studiate; - Interpretarea rezultatelor;	colocviu	50%
Standard minimum de performanță	Finalizarea tuturor temelor de seminar cu obținerea notei 5 la colocviu și nota 5 la testul scris.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof.dr. Emerit Octavian Dului

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.208.F Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Voluntariat					
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. dr. Adrian Radu					
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	25				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Număr de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/absolventul dobândește competențe civice, în special cunoașterea conceptelor și a structurilor sociale și politice pentru o participare activă și democratică a oamenilor R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R10. Studentul/absolventul dezvoltă abilitățile de comunicare în limba maternă și /sau o limbă de circulație internațională R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R10. Spirit de inițiativă și antreprenoriat – capacitatea de a transforma ideile în acțiune R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%

Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.219.F Arhitectura și programarea sistemelor de calcul paralel

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Arhitectura și programarea sistemelor de calcul paralel						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Lucian Ion						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Claudiu Locovei						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Limbaje de programare C/C++
4.2. de competențe	Cunoașterea tehnicilor și metodelor numerice de bază

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R4. Studentul/absolventul deduce formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând corect principiile și legile fundamentale. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
------------	---

Aptitudini	R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R4. Studentul/absolventul evaluează critic o comunicare științifică sau un raport de specialitate cu grad de dificultate redus, analizând argumentele și concluziile prezentate. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.
Responsabilitate și autonomie	R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R4. Studentul/absolventul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Concepte și noțiuni de bază. Clasificarea arhitecturilor de calcul paralel.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Caracteristici generale ale modelelor de calcul paralel. Indicatori de performanță.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Standardul MPI. Tehnici de programare MPI.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	16 Ore
Tehnici de programare OpenMP	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Bibliografie: 1. Michael J. Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP (McGraw-Hill, New York, USA, 2003). 2. T. Rauber, G. Runger, Parallel Programming for multicore and cluster systems (Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2010). 3. W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, Using MPI: portable parallel programming with the Message-Passing Interface (MIT Press, Cambridge, USA, 2014). 4. L. Ion, Note de curs (pdf)		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Biblioteci de funcții pentru implementarea unei comunicări simple între procese	Lucrări practice	4 Ore
Funcții pentru gestiunea mediului MPI. Operații de comunicare unu-la-unu	Lucrări practice	4 Ore
Grupuri și comunicatori în mediul MPI. Topologii virtuale de procese	Lucrări practice	6 Ore
Tipuri de date derivate. Comunicare unidirecțională și sincronizare.	Lucrări practice	6 Ore
Crearea și gestiunea dinamică a proceselor. Operații I/O paralele.	Lucrări practice	4 Ore
Programare cu fire de execuție. Standardul OpenMP	Lucrări practice	4 Ore
Bibliografie: 1. G.A. Nemneș, T.L. Mitran, A. Nicolaev, L. Ion, Aplicații MPI pentru sisteme de calcul paralel – îndrumător de laborator (Editura Universității din București, București, 2015). 2. Michael J. Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP (McGraw-Hill, New York, USA, 2003). 3. W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, Using MPI: portable parallel programming with the Message-Passing Interface (MIT Press, Cambridge, USA, 2014).		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea de Vest din Timișoara) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de programare paralelă, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în dezvoltarea de aplicații MPI, inclusiv pentru modelarea fenomenelor și proceselor fizice complexe.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Utilizarea corectă a modelelor și tehnicilor de programare studiate; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme.	Examen - aplicații	60%
Laborator	- Cunoașterea tehnicilor de programare paralelă și a infrastructurii de calcul paralel; - Capacitatea de exemplificare;	Evaluare pe parcurs - rezolvarea unor teme cu subiecte specifice	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (laborator). - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final (operații de comunicare MPI). Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a problemelor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Prof. dr. Lucian Ion

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. dr. Claudiu Locovei

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.220.F Tehnici de extragere și analiză a datelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	-
1.3. Departamentul	Ro???
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Tehnici de extragere și analiză a datelor				
2.2. Titularul activităților de curs		Prof. dr. Ana Bondar				
2.3. Titularul activităților de seminar		Prof. dr. Ana Bondar				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor : Programarea calculatoarelor
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproector, prezentări în Power point Lucrări practice interactive, utilizând interfețele web de pe website-ul cursului

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
Aptitudini	R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în metode moderne ale fizicii computaționale, partea I. Aplicații din fizica clasică. Aplicații din fizica cuantică	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Introducere în metoda de simulare numerică. Metoda de simulare atomistică. Câmpuri de forțe aditive, câmpuri de forță cu termeni cuplați, și câmpuri de forță polarizabile	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Simularea numerică a lichidelor. Structura datelor obținute din simularea atomistică. Exemplul I: Modele ale moleculei de apă și simulări de soluții apoase.	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Proteinele cu dizordine intrinsecă drept model de polimeri cu sarcină electrică în apă. Limitări ale metodei numerice de integrare a interacțiunilor electrostatice	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Analiza statistică a datelor de dinamică moleculară. Time correlation functions. Potential of mean force. Algoritmi de grupare (clustering) a datelor din simulare numerică	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Aplicații ale câmpurilor de forță: limitări în descrierea lichidelor polare și a polipeptidelor cu dezordine intrinsecă	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Algoritmi și metodologii în dezvoltarea de câmpuri de forță: folosirea matricelor de coordonate Z. Metoda Seminaris. Scanarea funcției de potențial pentru grade de libertate.	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	2 Ore
Teoria grafurilor, partea I: Introducere. Definiții	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	4 Ore
Teoria grafurilor, partea II: măsuri de centralitate. Matrici de tranziție.	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	4 Ore
Machine learning: Introducere. aplicații pentru dezvoltare de parametri pentru câmpuri de forță	Expunere sistematică-prelegere. Exemple.	6 Ore
Bibliografie: Cornel Mironel Niculae, Bioinformatica : informatica cu aplicații în biologie, Ed. Univ. București, 2004. Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2002 Neil Jones, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Generare și vizualizare pe calculator a unor molecule model - etan, butan, apă, acid acetic, amină.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Generare și vizualizare pe calculator a unei cutii de apă, și a unei cutii de apă cu sare de NaCl	Activitate practică dirijată	5 Ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamică moleculară a apei. Monitorizare și calcul de tipuri de date: time series, histograme, potential of mean force	Activitate practică dirijată	5 Ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamică moleculară a apei cu sare de NaCl, calcul de probabilități de distribuție a ionilor	Activitate practică dirijată	5 Ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de moduri de vibrație ale moleculei de butan	Activitate practică dirijată	5 Ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de polipeptidă cu dezordine intrinsecă, folosind teoria grafurilor	Activitate practică dirijată	5 Ore

Bibliografie:

Hans Kuhn, Principles of Physical Chemistry, Wiley-Interscience 2009

Daniel Zuckermann, Statistical Physics of Biomolecules, Taylor and Francis 2010

Allen and Tildesley, Computer Simulations of Liquids, Oxford University Press 2017

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea stabilirii conținutului cursului și laboratorului, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Cursul adresează probleme moderne din fizica informatică. Metode de simulare numerică și de analiză a datelor sunt incluse, spre exemplu, în programa de cursuri de fizică teoretică a Universității din York, UK https://www.york.ac.uk/media/physics/pdfs/2021%20Entry_%20Physics-openday-brochure.pdf Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare ca fizician, fizică informatică, în institute de cercetare în fizică și fizică tehnologică și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii -Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor -Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60%
Laborator	Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. -Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin probă practică	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5: Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Implementarea unui algoritm simplu (sortare, ordonare, filtrare, conversie etc.). Înțelegerea algoritmilor pentru aliniamentele globale și locale. Obținerea mediei 10: -Răspuns corect la toate subiectele indicate -Abilități, cunoștințe profund argumentate -Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor -Mod personal de abordare și interpretare		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. dr. Ana Bondar

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Prof. dr. Ana Bondar

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.221.F Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Voluntariat					
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. dr. Adrian Radu					
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	25				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Număr de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/absolventul dobândește competențe civice, în special cunoașterea conceptelor și a structurilor sociale și politice pentru o participare activă și democratică a oamenilor R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R10. Studentul/absolventul dezvoltă abilitățile de comunicare în limba maternă și /sau o limbă de circulație internațională R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R10. Spirit de inițiativă și antreprenoriat – capacitatea de a transforma ideile în acțiune R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%

Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.307.F Fizica mediilor deformabile

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	-
1.3. Departamentul	Ro???
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Fizica mediilor deformabile				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Cheche Ovidius Tiberius				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Cheche Ovidius Tiberius				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					19
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica fizică, Analiză reală, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale, Analiză complexă, Ecuațiile fizicii matematice.
4.2. de competențe	Abilități de fizică computațională.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector).

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Vectori, matrice și tensori. Tensori de ordin doi în coordonate carteziane și curbilinii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Tensiuni și deformări. Vectorul deplasare, rotația tensorului deformațiilor. Schimbări de baze pentru tensorul deformație. Vectorul și tensorul tensiunilor. Schimbări de baze pentru tensorul tensiunilor. Distribuția campului deformațiilor într-un disc comprimat radial. Ecuații de echilibru în coordonate carteziane, sferice și cilindrice. Legea Hooke generalizată. Modulul Young, coeficientul Poisson.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Tipuri de probleme de elasticitate în funcție de condițiile de frontieră. Metoda tensorului tensiunilor pentru forța aplicată perpendicular pe suprafața corpului. Metoda tensorului deformațiilor pentru forțe volumice și deplasări la suprafața corpului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Modele ale elasticității Energia de deformare. Teoria Euler-Bernoulli pentru linia elastică. Metoda Rayleigh-Ritz pentru calculul tensiunilor. Modele pentru suprafețe bi-dimensionale. Metodele polinomială, Fourier și integrală. Modele tri-dimensionale. Reprezentarea vectorială Galerkin. Exemple în micro-mecanică. Metodele polinomială, Fourier și integrală.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 Ore
Unde elastice. Unde elastice în medii izotrope continue și cristale. Vibrații ale liniei elastice și ale suprafețelor bi-dimensionale.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 Ore
Bibliografie: 1. M.H. Sadd, Elasticity Theory, Applications, and Numerics, Academic Press, 2020. 2. S.P. Timoshenko, J. M. Gere, Theory of elastic stability, McGraw-Hill International Book Company, 1964. 3. R.K. Bansal, Strength of Materials, Laxmi Publication LTD, New-Dehli, 2009. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Theory of Elasticity, Butterworth-Heinemann; 3rd edition 1986. 5. Y.A. Amenzade. Theory of elasticity, Mir, 1979.		
7.2 Seminar	Metode	Observații
Operatori vectoriali (gradient, divergență, rotor, Laplace) și tensori de ordin doi în coordonate polare, sferice și cilindrice.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore

Legea Hooke generalizată.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	2 Ore
Transformări ale tensorului de ordin doi la rotații.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore
Expresia tensorului tensiunilor în coordonate coordonate polare, sferice și cilindrice. Distribuția tensorului tensiunilor într-un disc comprimat radial.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	4 Ore
Deformări și tensorul tensiunilor în cilindrici elastici.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore
Elongația, energia de deformare datorată greutateii proprii în bare cilindrice. Torsiunea în bare cilindrice și prismatice.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore
Metoda Rayleigh-Ritz pentru calculul tensorului deformare în linia elastică.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore
Relația între tensorii deformare și tensiune în nano-structuri sferice multi-strat.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore
Alungirea uni-axială a barei. Încovoierea barei. Deformarea în plan a unei plăci dreptunghiulare.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	3 Ore
Resortul elicoidal.	Expunere interactivă. Rezolvare de probleme	1 Ora

Bibliografie:

1. M.H. Sadd, Elasticity Theory, Applications, and Numerics, Academic Press, 2020.
2. S.P. Timoshenko, J. M. Gere, Theory of elastic stability, McGraw-Hill International Book Company, 1964.
3. R.K. Bansal, Strength of Materials, Laxmi Publication LTD, New-Dehli, 2009.
4. Y.A. Amenzade. Theory of elasticity, Mir, 1979.
5. T.E. Pahomi, T.O. Cheche, Strain influence on optical absorption of giant semiconductor colloidal quantum dots, Chemical Physics Letters 612, 33-38 (2014).
6. "Optical Excitations of Colloidal Core-Shell Semiconductor Quantum Dots", autor: T.O. Cheche, în cartea: Colloids, ISBN 978-953-51-4919-4, Book edited by: Dr. Mohammed Muzibur Rahman, InTech, 2016. pagini: 155-174.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice curgerii fluidelor, de planificare și desfășurare a unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în domeniul curgerii fluidelor precum și în învățământul preuniversitar.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența, concizia în prezentare; Folosirea corectă a modelelor fizice, a ecuațiilor matematice; Capacitatea de exemplificare; Capacitate de aplicare a cunoștințelor în formularea clară a ipotezei problemei.	Examen scris	70%
Seminar	Abilitatea de a rezolva probleme	Teme pe parcurs	30%
Standard minimum de performanță	Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de seminar. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul scris.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf. dr. Cheche Ovidius Tiberius

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Cheche Ovidius Tiberius

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.308.F Metode experimentale în Astrofizică și Planetologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	-
1.3. Departamentul	Ro???
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Metode experimentale în Astrofizică și Planetologie				
2.2. Titularul activităților de curs			Prof.univ.dr. Emerit Octavian Dului				
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof.univ.dr. Emerit Octavian Dului				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					33
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica, Termodinamică, Electrodinamică, Fizică atomului și a moleculei, Optică, Spectroscopie, Analiza matematică
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/absolventul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale fizicii R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/absolventul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor fizice în comunicarea profesională. R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/absolventul prezintă lucrări și seminarii științifice sau de popularizare, adaptând conținutul la publicul țintă. R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Analiza izotopică. Radiochimie. Gaze radioactive (Radonul)	Expunere sistematica - prelegere.	2 Ore
Spectrometrie de masă. Spectrometrie în vizibil, IR și UV. Analiză elementală și de roci. Termoluminescență. Spectrometrie de radiații X (fluorescență) și gama.	Expunere sistematica - prelegere.	4 Ore
Metode de rezonanță magnetică (RMN, RES, Mössbauer)	Expunere sistematica - prelegere.	4 Ore
Astronomie în vizibil, IR, UV. Lunete, telescoape și detectoare de radiații elm.	Expunere sistematica - prelegere.	2 Ore
Emisia radio, Radioastronomie. Procese radiative în astrofizică; emisie și absorbție; radiația de frânare (ciclotronică, sincrotronică); Radiotelescoape, Telescopul Compton, Rețele de radiotelescop, Observatorul Auger, Laboratoarele subterane – detecție neutrini	Expunere sistematica - prelegere.	4 Ore
Paleomagnetism; Teorii ale originii câmpurilor magnetice ale planetelor. Magnetometrie terestră. Câmpul magnetic al Soarelui.	Expunere sistematica - prelegere.	4 Ore
Efectul Zeeman și efectul Kerr	Expunere sistematica - prelegere.	2 Ore
Cristalografie și fizica cristalelor. Centri de culoare.	Expunere sistematica - prelegere.	2 Ore
Astrofotografie. Controlul culorii. Filtre analogice și filtre digitale. Programe de prelucrare de imagine. Teledetecție.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Metode calcul și de prelucrare de date. Grafice, analiza serii temporale, fitare de date, erori și limite de încredere	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore

Bibliografie:

A.-V. Bojar, M. C. Melinte-Dobrinescu, J. Smit, Isotopic Studies in Cretaceous Research, Geological Society of London, 2013
 Anders Lund, Masaru Shiotani, Applications of EPR in Radiation Research, Springer, 2014
 J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
 Gregory Choppin, Jan-Olov Liljenzin, Jan Rydberg, Christian Ekberg, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Academic Press, 2013
 Bradley W. Carroll, Dale A. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Cambridge University Press, 2017
 G. Gunter Faure, Principles of Isotope Geology, Wiley, 1986
 Alan P. Dickin, Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 2005
 G. Văсарu, Izotopi stabili, Ed. Tehnică, Bucuresti 1965
 John C. Brandt, Robert D. Chapman, Introduction to Comets, Cambridge University Press, 1982
 M. Sandu Astronomie si Astrofizica pentru elevi olimpici, studenti și profesori, editura didactica si pedagogica, 2025
 M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993

7.3 Laborator	Metode	Observații
Metode în radiochimie II	Activitate dirijată	1 Ora
Calculul seriilor radioactive. Seriile de dezechilibru ale U. Exemple	Activitate dirijată	1 Ora
Detectarea radonului. Aplicație la iradierea domestică. Metoda de datare K-Ar si 40Ar/39Ar. Exemple	Activitate dirijată	2 Ore
Atenuarea radiației X în compuși și roci. Utilizarea coeficientului de atenuare al radiațiilor X.	Activitate dirijată	2 Ore
Sisteme de cristalizare. Analiza cristalografică. Cristale și roci. Exemple	Activitate dirijată	2 Ore
Analiza spectrelor radiațiilor electromagnetice din spațiul galactic și din spațiul interplanetar. Rolul prafului cosmic. Exemple	Activitate dirijată	2 Ore
Prelucrarea datelor experimentale. Astrofotografie. Imagistică.	Activitate dirijată	2 Ore
Analiza seriilor temporale.	Activitate dirijată	2 Ore

Bibliografie:

A.-V. Bojar, M. C. Melinte-Dobrinescu, J. Smit, Isotopic Studies in Cretaceous Research, Geological Society of London, 2013
 Anders Lund, Masaru Shiotani, Applications of EPR in Radiation Research, Springer, 2014
 J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
 Gregory Choppin, Jan-Olov Liljenzin, Jan Rydberg, Christian Ekberg, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Academic Press, 2013
 Bradley W. Carroll, Dale A. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics, Cambridge University Press, 2017
 G. Gunter Faure, Principles of Isotope Geology, Wiley, 1986
 Alan P. Dickin, Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 2005
 G. Văсарu, Izotopi stabili, Ed. Tehnică, Bucuresti 1965
 John C. Brandt, Robert D. Chapman, Introduction to Comets, Cambridge University Press, 1982
 M. Sandu Astronomie si Astrofizica pentru elevi olimpici, studenti și profesori, editura didactica si pedagogica, 2025
 M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Pentru identificarea conținuturilor și a alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
-------------------	----------------------	--------------------	------------------------

Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	test	50%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	test	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator cu obținerea notei 5 la colocviu și nota 5 la examenul scris. Obținerea notei 10: • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Prof.univ.dr. Emerit Octavian Dului

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Prof.univ.dr. Emerit Octavian Dului

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.309.F Rețele de calculatoare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Rețele de calculatoare				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Adrian Radu				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Adrian Radu				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7.Regimul disciplinei	DI

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					33
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor de programare
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator cu infrastructură specifică (rețea de calculatoare)

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
Aptitudini	R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic.
Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Noțiuni introductive. Tipuri de rețele.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Protocoloale de comunicare. Utilizarea TCP/IP;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore

Rețele multiple; Partajarea resurselor în rețea.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore
Interconectarea rețelelor; Tipuri de routare;	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore
Aplicații specifice: DNS, e-mail, web	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore
Administrarea rețelelor; Elemente de securitate	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore
Identificarea defectelor și depanare	Expunere sistematică prelegere. Exemple	-	4 Ore

Bibliografie:

Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu

Andrew S. Tanenbaum – Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Editura Byblos, ISBN9730030006

7.3 Laborator	Metode	Observații
Rețele private; Proiectare și configurare	Lucrări practice	2 Ore
Configurarea automată cu ajutorul serverelor DHCP	Lucrări practice	2 Ore
Servere DNS. Funcționare și configurare.	Lucrări practice	2 Ore
Servere e-mail. Configurare și securizare.	Lucrări practice	2 Ore
Configurarea serverelor WEB	Lucrări practice	2 Ore
Tehnici de routare. Anunțarea rețelelor cu ajutorul BGP (Border Gateway Protocol)	Lucrări practice	4 Ore

Bibliografie:

Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu

Andrew S. Tanenbaum – Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Editura Byblos, ISBN9730030006

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de înțelegere a dispozitivelor și circuitelor de bază cu largă utilizare atât în laboratoarele de cercetare cât și în fizica aplicată.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme specifice disciplinei.	Examen oral	80%
Laborator	- Însusirea protocoalelor și tehnicilor studiate - Capacitatea de exemplificare.	Verificare	20%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Capacitate demonstrată de analiză a protocoalelor și metodelor studiate - Rezolvarea corectă și argumentată a tuturor temelor propuse		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Adrian Radu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.310.F Utilizarea energiei geotermale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Utilizarea energiei geotermale				
2.2. Titularul activităților de curs			lector dr. Sanda Voinea				
2.3. Titularul activităților de seminar			conf.dr. Adriana Bălan				
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					47
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică, evidențiind aplicații practice R5. Studentul/absolventul descrie sisteme fizice, utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora. R6. Studentul/absolventul identifică alternative optime de analiză pentru obținerea informațiilor relevante, făcând legătura cu principiile fundamentale ale fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii.
------------	--

Aptitudini	R2. Studentul/absolventul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. R5. Studentul/absolventul colectează și interpretează date rezultate din aplicarea metodelor științifice, integrând rezultatele obținute într-un cadru analitic. R6. Studentul/absolventul redactează și prezintă un raport științific sau profesional, respectând cerințele de etică și standardele de calitate. R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional.
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/absolventul gestionează activități sau proiecte tehnice ori profesionale, asumând decizii și coordonând echipe în situații neprevăzute. R5. Studentul/absolventul își organizează eficient programul și resursele, respectând termenele limită și normele de siguranță. R6. Studentul/absolventul utilizează autonom sursele informaționale. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Contextul geoștiințific al Islandei – procese geofizice, convecția mantalei, punctul fierbinte al Islandei, vulcanismul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore
Originea energiei geotermale; Explorări geotermale; Tehnologia de foraj; Utilizarea geotermală (utilizare directă și producție de energie) Aspecte de mediu, economice și sociale ale utilizării geotermale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore
Dezvoltarea istorică a sistemelor de energie în Statele Unite și Islanda.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore
Legile fundamentale ale fizicii care guvernează sistemele de putere.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore
Structura și componentele majore ale unui sistem energetic modern. Caracteristicile diferitelor tipuri de generare. Concepte de fiabilitate și rezistență.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore
Tipuri de sisteme geotermale; Clasificarea sistemelor geotermale Procese de producere a energiei electrice; Provocări pentru generarea de energie electrică geotermală	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore
Originea resurselor geotermale în România. Exploatarea resurselor geotermale în România	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 Ore

Bibliografie:

Production Et Utilisation De L'énergie Soutenable: Le Cas De L'islande, Valfells, Agust; Fridleifsson Ingvar; Helgason, Thorkell; Ingimarsson, Jon; Thoroddsson, Gudmundur; Sophusson, Fridrik

Evaluating rotational inertia as a component of grid reliability with high penetrations of variable renewable energy, Energy, 180, 2019

Sakshi Mishra, Kate Anderson, Brian Miller, Kyle Boyer, Adam Warren, Microgrid resilience: A holistic approach for assessing threats, identifying vulnerabilities, and designing corresponding mitigation strategies,

Applied Energy, 2020, 264

Geothermal Development in Iceland 2015-2019, Árni Ragnarsson, Benedikt Steingrímsson and Sverrir Thorhallsson, Proceedings World Geothermal Congress 2020, Reykjavik, Iceland, April 26 – May 2, 2020

7.3 Laborator	Metode	Observații
Cum arată sistemul energetic mondial? Echilibrarea intereselor politice; Politica economică. Planificarea unui sistem energetic; Costuri de mediu.	Tutorial. Exerciții.	2 Ore
Sisteme energetice islandeze moderne – generarea și utilizarea energiei primare, hidro, geotermala, eoliana, viitorul energiei Islandei (Master Plan), proiecte de cercetare pe termen lung.	Tutorial. Exerciții.	4 Ore
Generare geotermală la nivel mondial și locuri de muncă geotermale	Tutorial. Exerciții.	2 Ore
Instrumente pentru cuantificarea valorii non-piață în cercetarea politicilor publice • Reglementare.	Tutorial. Exerciții.	2 Ore
Tipuri de centrale geotermale Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.	Tutorial. Exerciții.	4 Ore
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna. Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Princeton University – Chemistry Dep, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry, Reikjavick University/Iceland School of Energy). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice	Nota cursului se va baza pe șapte chestionare (unul pe modul). Fiecare test va fi disponibil prin Moodle după finalizarea modulului respectiv.	60%
Laborator	Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test . Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice	Proiect -rezumat care detaliază o soluție la o problemă modernă de sustenabilitate energetică. Abordarea unei situații energetice, va detalia o soluție durabilă propusă cu referire la literatura științifică modernă și va fi de natură ipotetică	40%
Standard minimum de performanță	Soluții corecte la toate cele 6 chestionare. Prezentare a proiectului		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,
lector dr. Sanda Voinea

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura
conf.dr. Adriana Bălan

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura
Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.311.F Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Voluntariat					
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. dr. Adrian Radu					
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	25				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Număr de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/absolventul dobândește competențe civice, în special cunoașterea conceptelor și a structurilor sociale și politice pentru o participare activă și democratică a oamenilor R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R10. Studentul/absolventul dezvoltă abilitățile de comunicare în limba maternă și /sau o limbă de circulație internațională R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R10. Spirit de inițiativă și antreprenoriat – capacitatea de a transforma ideile în acțiune R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%

Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.321.F Complemente de matematică și ecuațiile fizicii matematice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Lasere
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Complemente de matematică și ecuațiile fizicii matematice						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Adrian Stoica						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Adrian Stoica						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	2/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	20/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					35
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursirea cursurilor de matematică din anul I
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază despre utilizarea Microsoft 365 (Word, Excel, PowerPoint, platforma Teams).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector). Sistem de învățare hibridă/Smart board.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector. Smart board. Rețea de calculatoare

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R3. Studentul/absolventul stabilește metode adecvate de analiză pentru situații concrete în domeniul fizicii. R8. Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice relevante, compararea metodelor analitice cu cele numerice) și reglementări legislative specifice domeniului fizicii. R13. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
Aptitudini	R3. Studentul/absolventul corelează metodele de analiză statistică cu date experimentale, integrând rezultatele și interpretând critic informațiile obținute R8. Studentul/absolventul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale, integrând datele într-un raport sau proiect profesional. R13. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.

Responsabilitate și autonomie	R3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională, planificând și evaluând progresul propriu. R8. Studentul/absolventul analizează critic un referat de specialitate sau o comunicare științifică cu grad de dificultate mediu, asumându-și concluziile și recomandările. R13. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor și selectează metoda specifică de rezolvare a problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
-------------------------------	---

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Elemente de teoria distribuțiilor Spații de funcții test. Distribuții: definiție, exemple fundamentale Operații cu distribuții Suportul unei distribuții Convergența în spațiile de distribuții	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformata Fourier continuă Transformata Fourier în L1 și L2 Proprietăți algebrice: liniaritate, translație, scalare Convoluția și transformata Fourier Transformata Fourier în spațiul distribuțiilor temperate	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformata Laplace Definiție și condiții de existență Proprietăți fundamentale Transformata Laplace a distribuțiilor Formula de inversare Aplicații la rezolvarea ecuațiilor și sistemelor diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale cu ajutorul transformării Fourier: Ecuația căldurii (Fourier) Ecuația undelor, potențialul retardat Ecuația lui Laplace/Poisson, potențialele de volum și de suprafață Soluții fundamentale și funcția Green	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore
Transformata Fourier Discretă Eșantionarea semnalelor: teorema Nyquist-Shannon transformarea Fourier Discretă: definiție și proprietăți Transformarea Fourier rapidă(FFT) Analiza spectrală a semnalelor	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 Ore

Bibliografie:

Vladimirov, V.S. , Ecuațiile Fizicii Matematice, Editura Științifică și Enciclopedică, 1980
Teodorescu, P.P., Kec, W.W., Toma, A., Distribution Theory with Applications in Engineering and Physics, Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, 2013
Strichartz, R.S., A Guide to Distribution Theory and Fourier Transforms, CRC Press, 2014
Jackson, J.D., Electrodinamica clasică, Editura Tehnică, 1991
Gelfand, I.M., Silov, G.E, Funcții generalizate (Vol.I), Editura Științifică și Enciclopedică, 1983
Folland, G.B., Fourier Analysis and Its Applications, American Mathematical Society, 2009
Bracewell, R.N., The Fourier Transform and Its Applications, McGraw-Hill Companies, 1986
Proakis. J.G., Manolakis, D.G.. Digital Signal Processing Principles, Algorithms, and Applications, Pearson, 2007
Kak,A.,C., Slaney,M., Principles of Tomographic Imaging, IEEE Press, 1999

7.2 Seminar	Metode	Observații
-------------	--------	------------

Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs. Se va utiliza pachetul de programe MATHEMATICA pentru rezolvarea unor probleme de teoria distribuțiilor, a transformărilor Laplace și Fourier (discretă și continuă), pentru rezolvarea analitică a unor probleme la limită și cu condiții inițiale.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	20 Ore
--	--	--------

Bibliografie:

Vladimirov, V.S. , Culegere de Probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice, Editura Științifică și Enciclopedică, 1981
 Arfken,G., Weber,H., Harris,F.E., Mathematical Methods for Physicists, 7th edition, Elsevier 2011.
 Jude,L., Introducere în Matematici Avansate prin Aplicații, Editura Matrix Rom, 2006
 James, J.F., Student's Guide to Fourier Transforms With Applications in Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2011
 Folland, G.B., Fourier Analysis and Its Applications, American Mathematical Society, 2009

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de licență în domeniul Fizică, în conformitate cu standardele naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost alese după o analiză aprofundată a conținutului unităților de curs similare din programa altor universități din România sau din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale principalilor angajatori ai viitorilor absolvenți din domeniul aferent programului.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	1. Claritatea, coerența și concizia expunerii. 2. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din teoria distribuțiilor și a transformărilor Fourier și Laplace. 3. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. 4. Capacitatea de exemplificare	Prezentarea unui referat	20%
Seminar		Temă individuală la sfârșitul semestrului	80%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5: - minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10: - răspuns corect la toate subiectele indicate; - abilități, cunoștințe profund argumentate; - capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; - mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,
Lect.dr. Adrian Stoica

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura
Lect.dr. Adrian Stoica

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura
Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.322.F Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Fizică

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Voluntariat					
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. dr. Adrian Radu					
2.4 Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	25				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Număr de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/absolventul dobândește competențe civice, în special cunoașterea conceptelor și a structurilor sociale și politice pentru o participare activă și democratică a oamenilor R11. Studentul/absolventul înțelege și asimilează codurile de conduită și obiceiurile din diferite medii în care activează persoanele
------------	--

Aptitudini	R10. Studentul/absolventul dezvoltă abilitățile de comunicare în limba maternă și /sau o limbă de circulație internațională R11. Studentul/absolventul dezvoltă competențele personale, interpersonale și interculturale, prin implicarea în activități care favorizează autocunoașterea, empatia, comunicarea eficientă, respectul față de diversitate și colaborarea cu persoane din medii culturale diferite, în vederea atingerii obiectivelor
Responsabilitate și autonomie	R10. Spirit de inițiativă și antreprenoriat – capacitatea de a transforma ideile în acțiune R11. Studentul/absolventul conștientizează asumarea unor riscuri în mod responsabil, prin luarea de inițiative, luarea deciziilor în situații incerte și gestionarea consecințelor într-un mod etic și constructiv.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%

Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU