

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Fizică

Programul de studii universitare de master	FIZICĂ MEDICALĂ
Domeniul de studii de licență	FIZICĂ
Durata studiilor	3 ANI/180 credite (ECTS)
Forma de învățământ	cu frecvență (F)

Fișele disciplinelor din planul de învățământ anul universitar 2024-2025

Cuprins

Discipline obligatorii.....	3
DI.101FM Analiză reală.....	3
DI.102FM Algebră, geometrie și ecuații diferențiale.....	7
DI.103FM Mecanică fizică I.....	11
DI.104FM Fizica moleculară și căldură I.....	16
DI.105FM Limba străină I.....	20
DI.108FM Educație fizică I.....	23
DI.112 FM Ecuațiile fizicii matematice.....	26
DI.113FM Analiză complexă.....	29
DI.114FM Mecanică fizică II.....	33
DI.115FM Fizică moleculară și căldură II.....	37
DI.116FM Electricitate și magnetism.....	41
DI.117FM Anatomia și fiziologia omului.....	48
DI.118FM Educație fizică II.....	52
DI.201 FM Optică.....	55
DI.202FM Electrodinamică și teoria relativității I.....	60
DI.203FM Bazele fizicii atomice.....	65
DI.204FM Limbă străină II.....	70
DI.207FM Educație fizică III.....	73
DI.211FM Electrodinamică și teoria relativității II.....	76
DI.212FM Mecanică cuantică I.....	81
DI.213FM Electronică.....	86
DI.214 FM Fizica nucleului.....	90
DI.215FM Termodinamică și fizică statistică.....	96
DI.216.FM Practică de specialitate.....	100
DI.301FM Mecanică cuantică II.....	103
DI.302FM Fizica particulelor elementare.....	108
DI.303 Fizica solidului.....	114
DI.304FM Fizica moleculei.....	118
DI.305FM Radiologie și imagistică medicală	123
DI.311FM Practică de cercetare.....	129
DI.312FM Elaborarea lucrării de licență.....	132
DI.318.FM Examen de licență – proba de cunoștințe fundamentale de Fizică.....	135
DI.319.FM Susținerea lucrării de licență.....	138
Discipline opționale.....	141
DO.106.1FM Chimie generală.....	141
DO.106.2FM Chimie fizică.....	146
DO.107.1FM Etică și integritate academică.....	150
DO.107.2FM Autorat și diseminarea informației științifice.....	154
DO.205.1FM Elemente de biostructură	157
DO.205.2.FM Mecanica analitică.....	162
DO.206.1FM Tehnici de diagnoză și tratament cu ultrasunete.....	166
DO.206.2FM Metode numerice și simulare în fizică.....	170

DO.217.1FM Biochimie	174
DO.217.2FM Aparatură medicală.....	180
DO.306.1FM Elemente de medicină nucleară.....	184
DO.306.2FM Metode și tehnici de prezentare a rezultatelor în fizică.....	187
DO.313.1 FM Biofizică generală.....	191
DO.313.2FM Introducere în Fizica Polimerilor.....	196
DO.314.1FM Introducere în biologie moleculară și celulară	201
DO.314.2FM Bioinginerie.....	208
DO.315.1FM Detectori, dozimetrie și radioprotecție.....	213
DO.315.2FM Introducere în nanotehnologii.....	217
DO.316.1FM Introducere în fizica acceleratoarelor și aplicații.....	221
DO.316.2FM Elemente de bioinformatică.....	225
DO.317.1FM Laseri. Aplicații în medicină.....	230
DO.317.2.FM Energetica proceselor biologice.....	236
Discipline facultative.....	241
DFC.109FM Voluntariat.....	241
DFC.110FM Programarea calculatoarelor I (C/C++).....	244
DFC.111FM Istoria Fizicii.....	249
DFC.119 FM Complemente de matematică.....	253
DFC.120FM Voluntariat.....	258
DFC.208FM Voluntariat.....	261
DFC.210FM Elemente de curgere a fluidelor.....	264
DFC.218FM Voluntariat.....	268
DFC.307FM Voluntariat.....	271
DFC.308FM Instrumentație virtuală și achiziție de date.....	274
DFC.309.FM Elemente de optică cuantică.....	277
DFC.310.FM Chimia fizică a proceselor biologice.....	280
DFC.320FM Voluntariat.....	285

Discipline obligatorii

DI.101FM Analiză reală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DC
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care:	Curs	3	Seminar	3	Laborator	0	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	84	din care:	Curs	4	Seminar	4	Laborator	0	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										27
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual	91									
3.5. Total ore pe semestru	175									
3.6. Numărul de credite	7									

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	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă.
	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare

Competențe transversale	profesională asistată. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale calculului diferențial, integral și vectorial pentru funcții reale de mai multe variabile, cu aplicații în fizică și în științele ingineresti aplicate. Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a conceptelor de bază din analiza reală. Dobândirea unei baze matematice solide pentru înțelegerea și modelarea proceselor și fenomenelor complexe din domeniul fizicii și al științelor ingineresti aplicate. Posibilitatea aplicării cunoștințelor de calcul diferențial și integral în studiul altor discipline. Dobândirea de abilități computaționale.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice analizei reale: convergență, limită, continuitate, derivabilitate pentru funcții reale de mai multe variabile, aplicații ale calculului diferențial în teoria optimizării și a aproximării, operatori diferențiali, integrale curbilinii, integrale multiple, integrale de suprafață și formule integrale, aplicații ale calculului integral în fizică și în inginerie. Dezvoltarea intuiției și a gândirii logice, abstracte. Dezvoltarea abilității de a lucra în echipă. Dezvoltarea abilităților de calcul.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Spații metrice. Spații normate. Spații cu produs scalar. Spații euclidiene reale.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 ore
Șiruri în $\mathbb{R}^n$. Șiruri convergente, șiruri fundamentale. Spații complete. Serii în spații normate. Serii cu termeni pozitivi; criterii de convergență.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Limite de funcții. Funcții continue. Funcții continue pe mulțimi compacte. Funcții uniform continue.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Funcții diferențiabile pe $\mathbb{R}^n$. Derivate parțiale. Matrici Jacobi. Operatori diferențiali : gradient, divergență, rotor. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	6 ore
Diferențiale de ordin superior. Formula lui Taylor. Extreme locale. Funcții implicite. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Șiruri și serii de funcții. Convergența simplă, convergența uniformă. Serii de puteri. Serii Taylor. Serii Fourier. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	6 ore
Funcții integrabile. Integrale improprii. Integrale cu parametru. Funcțiile lui Euler.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Integrale curbilinii. Drumuri. Integrala curbilinie de speța I. Integrarea formelor diferențiale de ordinul I. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Integrale multiple. Formula schimbării de variabile. Integrale multiple improprii. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Aria unei suprafețe netede. Integrala de suprafață. Suprafețe orientate. Fluxul unui câmp printr-o suprafață.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Formule integrale: Green-Riemann, Gauss-	Expunerea sistematică. Prelegerea	4 ore

Ostrogradski, Stokes. Lucrul mecanic. Independența de drum. Aplicații.	interactivă. Exemplificarea.	
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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 reale.	Exercițiul. Problematizarea. Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale.	42 ore
Bibliografie Curs: 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. R. Courant, "Differential and Integral Calculus", Wiley, New York, 1992. 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. I. Șandru, "Analiză matematică", note de curs. C. Timofte, "Analiză matematică", note de curs. Seminar: L. Aramă, T. Moroza, "Culegere de probleme de calcul diferențial și integral", Editura Tehnică, București, 1978. F. Ayres Jr., E. Mendelson, "Schaum's Outline of Calculus", fourth edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill, New York, 1999. Gh. Bucur, E. Câmpu, S. Găină, "Culegere de probleme de calcul diferențial și integral", vol. I - III, Editura Tehnică, București, 1978. B. Demidovich, "Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică", Editura Tehnică, București, 1956. N. Donciu, D. Flondor, "Analiză matematică: culegere de probleme", Editura ALL, 1998. D. Flondor, O. Stănășilă, "Lecții de analiză matematică și exerciții rezolvate". Editura ALL, 1996. Gh. Procopiuc, M. Ispas, "Probleme de analiză matematică", Iași, 2002.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 tehnologică, 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor fundamentale din	Examen scris și evaluare orală (online sau „față în față”). Pentru evaluarea online, subiectele vor fi	80%

	analiza reală. Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. Capacitatea de exemplificare.	transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toată durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.	
10.5.1. 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. Proiecte individuale sau de echipă.	20%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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. Obținerea notei 5 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la minim 75% din numărul orelor de seminar. Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10 Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor Abilități, cunoștințe profund argumentate			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data completării
15.09.2024

Lect. dr. Adrian Stoica

Lect. dr. Adrian Stoica

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

DI.102FM 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	Fizică teoretică și Matematică, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe exacte
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală/ Fizician medical
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Algebră, geometrie și ecuații diferențiale							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Crina DĂSCĂLESCU							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Crina DĂSCĂLESCU							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DC
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar	3	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	42	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										38
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										27
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										36
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual	101									
3.5. Total ore pe semestru	175									
3.6. Numărul de credite	7									

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat • C3 – Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. • C5 – Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă.
-------------------------	---

Competențe transversale	• CT2 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice algebrei liniare, a elementelor de geometrie prezentate și a tehnicilor de rezolvare a unor tipuri de ecuații. - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice. - Dobândirea de abilități computaționale.
7.2. Obiectivele specifice	- Cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale algebrei liniare. - Dezvoltarea abilităților de calcul. - Dezvoltarea abilității de a aplica modele adecvate pentru modelarea fenomenelor fizice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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	4 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	4 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	4 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	2 ore
SPAȚII EUCLIDIENE. Spații vectoriale cu produs scalar. Ortogonalitate, baze ortogonale, baze ortonormate. Procedeu de ortogonalizare Gram-Schmidt. Complementul ortogonal al unui subspațiu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 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	4 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	2 ore
FORME PĂTRATICE. Legea inerției. Metode de reducere la forma canonică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 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	2 ore
ECUAȚII DIFERENȚIALE. Ecuații diferențiale ordinare: de ordinul întâi (diverse tipuri), de ordin superior, liniare, cu coeficienți constanți.	Expunere sistematică -	2 ore

Metoda variației constantelor.	prelegere. Exemple	
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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: V. Barbu, Ecuații diferențiale, Ed. Junimea, 1985. D. Blideanu, I. Popescu, D. Ștefănescu: Probleme de algebră liniară, Ed. Univ. București (1986). N. Cotfas, Elemente de algebră liniară, Ed. Univ. București, 2009. 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). D. Ștefănescu, Modele matematice în fizică, Ed. Univ. București (1984). E. B. Vinberg, A Course in Algebra, (Graduate studies in Mathematics, vol. 56) AMS (2003).		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	80%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs. Activitate de seminar	20%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
14.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Crina DĂSCĂLESCU

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect. dr. Crina DĂSCĂLESCU

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana ZUS

DL103FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanică fizică I							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cătălin Berlic							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Cristina Miron							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										6
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										14
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual	40									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
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)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii specifice mecanicii. Rezolvarea problemelor de mecanică fizică în condiții impuse. Efectuarea experimentelor de mecanică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor specifice mecanicii clasice. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii. Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă, pe diverse paliere ierarhice.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și legităților specifice mecanicii clasice, dezvoltarea capacității studenților de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice mecanicii clasice.
7.2. Obiectivele specifice	- Analizarea și modelarea mișcării mecanice; - Studiul aplicativ de la simplu la complex urmărind legile de conservare specifice; - Aplicarea conceptelor teoretice în rezolvarea problemelor de mecanică clasică, precum și formularea concluziilor teoretice riguroase și argumentate; - Proiectarea și realizarea de experimente pentru verificarea legilor mecanicii clasice; - Aplicarea noțiunilor acumulate în relație cu cunoștințele specifice altor capitole ale fizicii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 oră
2. Mărimi scalare și mărimi vectoriale. Adunarea și scăderea vectorilor. Produs scalar, vectorial, mixt. Versori. 3. Sisteme de coordonate în plan și spațiu. Coordonate carteziane. Versorii axelor de coordonate. Coordonate polare. Coordonate sferice. Coordonate cilindrice.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
4. 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	2 ore
5. 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	2 ore
6. 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
7. 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
8. 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	4 ore
9. 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 totale. Conservarea energiei pentru un sistem de particule.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore

10. 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
11. Ciocniri. Ciocnirea plastică. Ciocnirea elastică. Coeficienți de ciocnire.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
12. 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
13. 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.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
14. 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: A. Hristev, Mecanică și acustică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984. D. Kleppner, R. Kolenkow, An Introduction to Mechanics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013 C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, Cursul de Fizică Berkeley, Volumul I, Mecanică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981. A.P. French, Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics), 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971. A.P. French, Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory Physics), Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971 H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. C. Berlic, Note de curs (pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Prezentarea laboratorului de mecanică. Instrucțaj de protecția muncii. Utilizarea instrumentelor de măsură.	Expunere. Dezbateri. Prezentare de exemple.	2 ore
Analiza dimensională, erori și calculul erorilor. Prezentarea datelor măsurătorilor fizice: tabele și grafice. Utilizarea softurilor specializate.	Expunere. Dezbateri. Prezentare de exemple. Activitate practică dirijată	2 ore
Căderea liberă	Activitate practică dirijată	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 reversibil. Determinarea accelerației gravitaționale	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul dinamic al torsiunii	Activitate practică dirijată	2 ore
Tribometrul	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea momentului de inerție și a constantei de torsiune	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendulul Mach	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea constantei elastice a unui resort	Activitate practică dirijată	2 ore
Colocviu	Examinare	2 ore
Bibliografie: C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I), Ed. Universității din București, București, 2009. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II), Ed. Universității din București, București, 2010.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect]	Metode de predare-învățare	Observații

semestrial normat în planul de învățământ]		
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 din Cluj Napoca, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Universitatea de Vest din Timișoara) și din străinătate (University of Groningen, Netherlands, The University of Chicago, SUA, MIT, SUA, Technical University Wien, Austria etc.), 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor 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 2. Examinare finală. 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.	35% 35%
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: - 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. - Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală Obținerea notei 10: - La criteriile de obținere a mediei 5, se adaugă: - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor - Abilități, cunoștințe profund argumentate			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de

10.09.2024

seminar/laborator

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament,
Lector Dr. Sanda Voinea

DI.104FM Fizica 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica Moleculara I							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Sanda Voinea; Lect. Dr. Adriana Balan							
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Sanda Voinea; Lect. Dr. Adriana Balan							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	11				
	5				
3.4. Total ore pe semestru	17				
	8				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Not applicable
4.2. de competențe	Not applicable

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a	Laborator de Fizica Moleculara in care sunt exersate aspecte experimentale

seminarului/ laboratorului/ proiectului	ale conceptelor predate la curs
--	---------------------------------

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale fizicii într-un context dat C2 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse – 2 credite C3 - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii proceselor fizici moleculare – 1 credit C4 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii – 1 credit
Competențe transversale	CT1 - Îndeplinirea sarcinilor preofesionale într-o manieră eficientă și responsabilă, cu respectarea normelor deontologice ale domeniului – 1 credit CT2 – Utilizarea efectivă a cunoștințelor asimilate, în limba română și în engleză – 1 credit

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice și microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	Cunoaștere și înțelegere - înțelegerea structurii generale a termodinamicii - asimilarea corectă a legilor termodinamicii, pentru procese fizice și ireversibile - înțelegerea descrierii sistemelor termodinamice prin ecuațiile de stare și prin legăturile cu funcțiile de răspuns - înțelegerea conceptelor folosite în abordarea macroscopică a fenomenelor termice Explicare și interpretare - înțelegerea corespondenței dintre conceptele teoretice definite la curs și aplicațiile experimentale ale acestora, exersate în lucrările de laborator.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere: Concepte de bază. Tipul de abordare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Echilibrul termic și temperatura. Principiul zero al termodinamicii. Măsurarea temperaturii. Scala termometrului. Presiunea. Măsurarea presiunii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Gazul ideal. Ecuația termică de stare. Coeficienți termici. Aplicații ale coeficienților termici. Relația de ciclicitate. Relația dintre coeficienții termici.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Variabile de stare și de proces. Lucrul mecanic. Energia internă. Caldura. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți caloric. Aplicații ale principiului I în procesele: politrop, adiabatic, izoterm, isobar, izocor. Ecuația caloric de stare. Extinderea liberă Joule. Experimentul Joule-Thompson.	Expunere sistematică – prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
Formularea primară a principiului II al termodinamicii. Mașina termică monoterma și biterma. Teorema Carnot. Temperatura termodinamică absolută. Egalitatea Clausius. Randamentul mașinii termice. Motoare termice. Integrala Clausius pentru procese reversibile. Entropia și formularea generală a principiului II.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Entropia în procese reversibile. Inegalitatea Clausius. Integrala Clausius pentru procese ireversibile. Formularea generală a principiului II pentru procese	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore

ireversibile. Principiul entropiei maxime. Proprietati ale entropiei. Formulare echivalente ale principiului II.		
Relatiile Maxwell. 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
Recapitulare a conceptelor introduse pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: V. Filip, Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006. Vlad Popa-Nita, Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994). S.Stefan, Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 2006 C.N. Plavitu, Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992 S. Turns, Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006 W. Greiner, L. Neise, H. Stocker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006 S. Stefan si V. Filip, Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
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	6 ore
Echivalentul mecanic 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. 2. http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: - rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen; - argumentare solidă pentru susținerea cunoștințelor acumulate.			

Semnătura de seminar/laborator

Data completării
10.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Mihai Dima

Lect. Dr. Sanda Voinea
Lect. Dr. Adriana Balan

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Sanda Voinea

DL105FM Limba străină I**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limba străină I							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Monica Oanca							
2.3. Titularul activităților de laborator	-							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DC
							Obligativitate3)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	0	Seminar	1	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	0	Seminar	14	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4
3.3.4.Examinări										2
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual	34									
3.5. Total ore pe semestru	50									
3.6. Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte elementare de limbii engleze – 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	Daca seminarul se desfasoara intr-o sala de clasa este necesara o tabla si un video proiector Seminarul se poate desfasura online

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatica si vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orala a unei teme Redactarea in scris a unor compuneri
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 Utilizarea limbii engleze pentru a citi texte necesare pentru cursurile si seminariile de fizica CT2 Redactarea unui proiect pe o tema de fizica care va fi prezentat oral in fata colegilor CT3 Redactarea unui eseu pe o tema de fizica
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatică și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul fizicii) în limba engleză
7.2. Obiectivele specifice	1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de fizica după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor 2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei) Explicarea unor expresii de specialitate în contextul specific al limbii engleze. Traducerea și comentarea unor texte de fizica. 3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare). Folosirea programelor de calculator pentru redactarea unor prezentări PowerPoint. 4. Atitudinale (manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleză pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul fizica). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Motivation to become a physicist The Concept of error The rhythm of our life The Present Tenses Education The Past Tenses Finding the perfect job Distance and displacement Speed and velocity Kinematic equations Passive voice Causative Contrasting ideas 14. Prezentările proiectelor studenților	In toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercițiile de vocabular și să repete structurile gramaticale. Se vor discuta texte legate de temele propuse și se vor face exerciții de înțelegere a textului citit. De asemenea se vor iniția conversații pe aceste teme, și se vor face exerciții de ascultare Studentii vor face prezentări PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	In toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din cărți, reviste, etc), exerciții de vocabular și gramatică și înregistrări cu vorbitori nativi de limba engleză.
Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, Test your English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005		

Dearholt, Jim, Career Paths, Mechanics, Express Publishing, 2012
 Virginia Evans, Jenny Dooley, Upstream Intermediate, Express Publishing, 2015.
 Jan Bell Roger Gower, Advanced Expert , Coursebook, Pearson, 2017.
 P. Frauenfelder and P. Huber, Introduction to Physics, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.

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

Seminariile urmaresc formatul seminariilor de limbi straine din cadrul Universitatii Bucuresti si sunt in concordanta cu standardele internationale privind nivelul de competente lingvistice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica si vocabular discutate in cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
10.6. Standard minim de performanță - însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleza, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatica - folosirea corecta a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom			

Data completării
5.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Monica Oanca

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DL108FM Educație fizică I**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Verificare	2.7. Regimul disciplinei	Continut	D C
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	0	3.6. lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
3.4.4. Tutoriala					6
3.4.5. Examinări					6
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					8
3.7. Total ore studiu individual	36				
3.8. Total ore pe semestru	50				
3.9. Numărul 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/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Cunoaștere și înțelegere. Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific; Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului; Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil; Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene. 2. Explicare și interpretare. Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate; Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice; Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială; Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere; Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții; 3. Instrumental – aplicative Să conceapă și să aplice programe de exerciții fizice adaptate obiectivelor activității desfășurate; Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive; Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber; Să mobilizeze resursele umane în acțiuni de voluntariat; Să cunoască modalitățile de evaluare specifice educației fizice.
Competențe	Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului; Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali; Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi; Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale; Să conștientizeze importanța practicării exercițiilor fizice asupra menținerii unei stări optime de sănătate, creșterii rezistenței organismului și sporirii capacității de muncă fizică și intelectuală.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	Menținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale; Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului; Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport; Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator; Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului; Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitive și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
Lecție introductivă – 1 h	Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) Exersarea practică	Lucrări practice
Verificare inițială – 1 h		
Consolidarea tehnicii: gimnastică aerobică și fitness – 3 h		
Consolidarea principalelor elemente tehnice cu mingea (volei, handbal) – 4 h		

Consolidarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (volei, handbal) – 3 h		
Verificare intermediară – 2 h		
Bibliografie Obligatorie: Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București, Editura Universității din București, București 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 Stoica, A., 2011, Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București. Editura Universității din București Bibliografie facultativă: Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D., 2008, Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București, Editura Universității din București Colectivul DEFS, 2005, Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București, Editura Universității din București C. Alte surse utile DVD-uri, internet		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Titular lucrări practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în Consiliul Facultății

25.09.2024

DI.112 FM 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	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	28	Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	69									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

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	Abilități computaționale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector, tablă inteligentă) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată; Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Însușirea tehnicilor adecvate pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale.
7.2. Obiectivele specifice	- Dezvoltarea abilităților de calcul ; - Utilizarea calculatorului în rezolvarea analitică sau numerică a unor ecuații cu derivate parțiale, în probleme de dezvoltare în serie Fourier și interpretarea rezultatelor; -Dezvoltarea abilității de a aplica modele matematice adecvate pentru modelarea fenomenelor fizice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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, conversația. Exemple	6 ore
Ecuații diferențiale liniare de ordinul al doilea. Metoda seriilor de puteri. Metoda Frobenius. Problema Sturm-Liouville.	Expunerea, conversația. Exemple	2 ore
Funcții speciale. Polinoame ortogonale. Funcții sferice. Funcții Bessel.	Expunerea, conversația. Exemple	6 ore
Transformări integrale. Transformarea Laplace. Transformarea Fourier. Aplicații în spectroscopie și imagistică.	Expunerea, conversația. Exemple	4 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, conversația. Exemple	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, conversația. Exemple	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, conversația. Exemple	2 ore
Ecuații de tip parabolic. Principiul de maxim. Soluția problemei Cauchy. Rezolvarea problemei mixte cu metoda (Fourier) separării variabilelor.	Expunerea, conversația. Exemple	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.Stanasila,”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.Stiințifică și Enciclopedică, 1980 8. A. Stoica, Note de curs		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele referitoare la	Expunere.	

functii speciale, dezvoltări în serie Fourier, transformări integrale vor fi susținute folosind Wolfram Mathematica.	Activitate practica.	
Bibliografie: 1. .L. Jude, “Introducere in Matematici Avansate prin Aplicatii”, Editura Matrix Rom, 2006 2. Ghe. Mocica, “Probleme de functii speciale”. Editura Didactica si Pedagogica , 1988 3. T. Stanasila, V. Olariu,”Ecuatii Diferentiale si cu Derivate Partiale”, Editura Tehnica,1982 4. .V.S. Vladimirov, “Culegere de Probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice”. Ed.Stiintifica si Enciclopedica, 1981 5. R. Slobodeanu, A. Stoica, Culegere de probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea și aplicarea corectă a cunoștințelor teoretice predate, claritatea prezentării, coerența logică;	Test scris (examenul final)	60 %
10.5.1. Seminar	Cunoașterea metodelor de rezolvare a problemelor, studiu individual.	Test scris (parțial) Teme pe parcurs	20 % 20 %
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate orele de seminar. Aplicarea noțiunilor teoretice la rezolvarea unor probleme simple de ecuații cu derivate parțiale. Obținerea mediei 5 Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10 Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor Abilități, cunoștințe profund argumentate			

Data completării
15.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Adrian Stoica

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Crina Elena Dăscălescu

Data avizării în departament
19.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DI.113FM Analiză complexă**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Analiză complexă						
2.2. Titularul activităților de curs				Prof.dr.Claudia TIMOFTE				
2.3. Titularul activităților de laborator				Lect.dr.Adrian STOICA				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DC
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator	0	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	28	Laborator	0	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual	69									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală; Algebră, geometrie și ecuații diferențiale.
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei complexe și ale ecuațiilor diferențiale ordinare cu aplicații în fizică. Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a conceptelor de bază din analiza complexă. Dobândirea unei baze matematice solide pentru înțelegerea și modelarea proceselor și fenomenelor complexe din domeniul fizicii. Posibilitatea aplicării cunoștințelor de analiză complexă și ecuațiilor diferențiale în studiul altor discipline. Dobândirea de abilități computaționale.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice analizei complexe: funcție olomorfă, relațiile Cauchy-Riemann, integrala complexă, serii Taylor și Laurent, teorema reziduurilor. Modelarea și interpretarea rezultatelor unor probleme de fizică descrise cu ajutorul ecuațiilor diferențiale. Dezvoltarea intuiției și a gândirii logice, abstracte. Dezvoltarea abilității de a lucra în echipă. Dezvoltarea abilităților de calcul.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Corpul numerelor complexe. Elemente de topologie. Planul complex. Planul complex extins.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 ore
Funcții complexe. Exemple. 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.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Transformări conforme. Teorema lui Riemann. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 ore
Ecuații diferențiale ordinare. Teorema de existență și unicitate locală Cauchy-Lipschitz. Ecuații clasice rezolvabile prin cuadraturi (cu variabile separabile, omogene, liniare, Bernoulli, Riccati, ecuații cu	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore

diferențiale exacte, factor integrant). Modele matematice descrise de ecuații diferențiale.		
Sisteme liniare de ecuații diferențiale (cu coeficienți constanți). Ecuații diferențiale liniare de ordin superior. Metoda seriilor de puteri. Metoda Frobenius.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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 complexe și ale ecuațiilor diferențiale.	Exercițiul. Problematizarea. Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale.	28 ore
Bibliografie Curs: L. V. Ahlfors, "Complex Analysis. An Introduction to the Theory of Analytic Functions of One Complex Variable", McGraw-Hill, 3rd edition 1979. G. Arfken, H. Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005. V. Barbu, Ecuații diferențiale, Editura Junimea Iasi, 1985. 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. P. Hamburg, N. Negoescu, P. Mocanu, "Analiză matematică (Funcții complexe)", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982. 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. C. Timofte, "Ordinary Differential Equations", Editura Universității din București, 2006. C. Timofte, "Complex Analysis", Editura Universității din București, 2014. C. Timofte, "Analiză complexă", note de curs. Seminar: I. Armeanu, D. Blideanu, N. Cotfas, I. Popescu, I. Șandru, "Probleme de analiză complexă", Editura Tehnică, 1995. S. Lipschutz, J. Schiller, D. Spellman, M. Spiegel, "Schaum's Outline of Complex Variables", 2nd edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill, New York, 2009. G. Moroșanu, Ecuații diferențiale. Aplicații, Editura Academiei, București, 1989. M. Piticu, M. Vraciu, C. Timofte, G. Pop, "Ecuații Diferențiale", Editura Universității din București, 1995. W. Rudin, "Analiză reală și complexă", Editura Theta, București, 1999. D. Ștefănescu, S. Turbatu, "Funcții analitice. Probleme", Universitatea din București, 1986.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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, 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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”). Pentru evaluarea online, subiectele vor fi transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toată durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.	80%
10.5.1. 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. Proiecte individuale sau de echipă.	20%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor fundamentale din analiza complexă: olomorfie, analiticitate, integrala complexă, serii Taylor și Laurent, teorema reziduurilor, rezolvarea ecuațiilor diferențiale clasice. Obținerea notei 5 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la minim 75% din numărul orelor de seminar. 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
15.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof.dr.Claudia TIMOFTE

Semnătura titularului de seminar
Lect.dr.Adrian STOICA

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DL.114FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Cristina Miron							
2.5. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	1	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual	58									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul 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)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor. Legătură la internet. Sală de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii specifice mecanicii. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse. Efectuarea experimentelor de mecanică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor
-------------------------	--

	specifice mecanicii clasice. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii. Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă, pe diverse paliere ierarhice.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și legităților specifice mecanicii clasice, dezvoltarea capacității studenților de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice mecanicii clasice.
7.2. Obiectivele specifice	- Analizarea și modelarea mișcării mecanice; - Studiul aplicativ de la simplu la complex urmărind legile de conservare specifice; - Aplicarea conceptelor teoretice în rezolvarea problemelor de mecanică clasică, precum și formularea concluziilor teoretice riguroase și argumentate; - Proiectarea și realizarea de experimente pentru verificarea legilor mecanicii clasice; - Aplicarea noțiunilor acumulate în relație cu cunoștințele specifice altor capitole ale fizicii.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 neinertiale. Forțe complementare. Forța Coriolis. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
4. Mecanica solidului elastic. Tensiuni și deformări. Intinderea barei. Legea lui Hooke. Con tracția transversală. Compresibilitatea. Forfecarea. Încovoierea. Torsiunea.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
5. 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	3 ore
6. Oscilații și unde. Oscilatorul armonic simplu. Cinematica și dinamica mișcării oscilatorii armonice. Energia oscilatorului armonic.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: A. Hristev, Mecanică și acustică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984. D. Kleppner, R. Kolenkow, An Introduction to Mechanics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013 C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, Cursul de Fizică Berkeley, Volumul I, Mecanică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981. A.P. French, Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics), 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971 A.P. French, Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory Physics), Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971		

H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. C. Berlic, Note de curs (pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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: A. Hristev, Probleme rezolvate de mecanică și acustică, Ed. APH, București, 1999. V. Dima, E. Barna, Mecanică și acustică. Probleme rezolvate, Ed. Universității din București, 2006. C. Plăvițu, 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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Torsiunea tijei	Activitate practică dirijată	2 ore
Tunelul aerodinamic. Forțe de rezistență	Activitate practică dirijată	2 ore
Giroscopul.	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendule cuplate	Activitate practică dirijată	2 ore
Suprafața liberă a unui lichid în rotație	Activitate practică dirijată	2 ore
Verificarea legilor lui Kepler	Activitate practică dirijată	2 ore
Colocviu	Examinare	2 ore
Bibliografie: C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I), Ed. Universității din București, București, 2009. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II), Ed. Universității din București, București, 2010.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 din Cluj Napoca, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Universitatea de Vest din Timișoara) și din străinătate (University of Groningen, Netherlands, The University of Chicago, SUA, MIT, SUA, Technical University Wien, Austria etc.), 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Cunoașterea noțiunilor 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	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris 2. Examinare finală. 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	30% 30%

	dobândite la rezolvarea unor probleme de mecanică.	studentii vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme de mecanică.	Teme pentru acasa	20%
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: - 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. - Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală Obținerea notei 10 - La criteriile de obtinere a mediei 5, se adauga: - Rezolvarea corecta a tuturor subiectelor - Abilități, cunoștințe profund argumentate			

Data completării
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Cătălin Berlic

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Cătălin Berlic
Conf. Dr. Cristina Miron

Data avizării în departament
19.09.2024

Director de departament,
Lector Dr. Sanda Voinea

DI.115FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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	Lect. Dr. Sanda Voinea; Lect. Dr. Adriana Balan								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Sanda Voinea; Lect. Dr. Adriana Balan								
2.5. Anul de	1	2.6.	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8.	Conținut1)	DF	

studiu		Semestrul				Regimul disciplinei	Obligativitate2)	DI
--------	--	-----------	--	--	--	---------------------	------------------	----

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	1	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	14	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					59
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	115				
3.4. Total ore pe semestru	178				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Not applicable
4.2. de competențe	Not applicable

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de Fizica Moleculara in care sunt exersate aspecte experimentale ale conceptelor predate la curs

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale fizicii într-un context dat C2 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse – 2 credite C3 - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii proceselor fizici moleculare – 1 credit C4 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii – 1 credit
Competențe transversale	CT1 - Îndeplinirea sarcinilor profesionale într-o manieră eficientă și responsabilă, cu respectarea normelor deontologice ale domeniului – 1 credit CT2 – Utilizarea efectivă a cunoștințelor asimilate, în limba română și în engleză – 1 credit

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice și microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	Cunoaștere și înțelegere - înțelegerea structurii generale a termodinamicii - asimilarea corectă a legilor termodinamicii, pentru procese fizice și ireversibile - înțelegerea descrierii sistemelor termodinamice prin ecuațiile de stare și prin legăturile cu funcțiile de răspuns - înțelegerea conceptelor folosite în abordarea macroscopică a fenomenelor termice Explicare și interpretare - înțelegerea corespondenței dintre conceptele teoretice definite la curs și aplicațiile experimentale ale acestora, exersate în lucrările de laborator.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 adiabatic. Masina Carnot pentru gazul Van der Waals.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
Principiul III al termodinamicii. Consecinte ale principiului III al termodinamicii.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
Notiuni de termodinamica proceselor ireversibile.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 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	4 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. Exemple	4 ore
Microstare, macrostare si multiplicitate. Formularea statistica a entropiei. Relatia Boltzman. Echivalenta dintre formularea statistica si cea termodinamica a entropiei.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	4 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. Exemple	2 ore
Legile fundamentale ale fizicii statistice de echilibru. Ansamblurile Grand Canonic, Canonic si Microcanonic.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	4 ore
Recapitulare a conceptelor introduce pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: V. Filip, Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006. Vlad Popa-Nita, Molecular physics(first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994).M. W. S.Stefan, Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 2006 C.N. Plavitu, Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992 S. Turns, Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006 W. Greiner, L. Neise, H. Stocker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006 S. Stefan si V. Filip, Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	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 vascozimetru Hoppler..	Activitate practică dirijată	2 ore
Coeficientul de vascozitate al aerului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Conductivitatea termica a metalelor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Verificarea legii Stefan-Boltzmann.	Activitate practică dirijată	6 ore
Presiunea vaporilor de apa la temperature inalte.	Activitate practică dirijată	2 ore
Presiunea vaporilor de apa la temperature mai mici de 100oC.	Activitate practică dirijată	4 ore
Distributia Maxwell dupa viteze.	Activitate practică dirijată	2 ore
Gaz in camp gravitational uniform.	Activitate practică dirijată	2 ore

Masina Stirling..	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: 1. Sabina Stefan (coordonator) Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti. 2. http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea mediei 10 - rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen; - argumentare solidă pentru susținerea cunoștințelor acumulate.			

Semnătura de seminar/laborator

Data completării
20.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Mihai Dima

Lect. Dr. Sanda Voinea
Lect. Dr. Adriana Balan

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Sanda Voinea

DL.116FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electricitate și magnetism							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Cezar TAZLĂOANU							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Cezar TAZLĂOANU							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Sorina IFTIMIE							
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DD
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină fundamentală (DF), disciplină de specialitate (DS), disciplină complementară (DC), disciplină de domeniu (DD);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFC)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: curs	3	seminar	1	laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	98	din care: curs	42	seminar	14	laborator	42
Distribuția fondului de timp							Ore
3.2.1. Studiul după manuale, suport de curs, bibliografie și notițe							40
3.2.2. Studiu în bibliotecă și/sau consultarea unor platforme electronice de specialitate recunoscute							40
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ referate							32
3.2.4. Examinări							4
3.2.5. Alte activități (consultații)							
3.3. Total ore studiu individual	116						
3.4. Total ore pe semestru	200						
3.5. Numărul 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 (conexiune internet, videoproiector, sonorizare)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator specific și montaje experimentale pentru efectuarea unor experimente de bază sau fundamentale în electricitate și magnetism.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare. - Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. - Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.
-------------------------	--

Competențe transversale	- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficiente în cadrul echipei. - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Însușirea cunoștințelor de bază în domeniul electromagnetismului clasic pentru a pregăti abordarea și înțelegerea cursurilor avansate.
7.2. Obiectivele specifice	- Atingerea gradului de abstractizare necesar pentru trecerea de la descrierea elementară a interacțiunilor prin forțe de natura mecanică, la descrierea modernă prin formalismul de câmp fizic. - Înțelegerea și analiza cu ajutorul aplicațiilor concrete a circuitelor și rețelelor electrice cu diferite grade de complexitate. - Înțelegerea conexiunii profunde între electricitate și magnetism, înțelegere care a condus la predicția existenței undelor electromagnetice și elaborarea teoriei relativității restrânse. - Familiarizarea cu metodele teoretice și experimentale utilizate în electromagnetism.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
ELECTROSTATICĂ 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.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Sarcini electrice. Conservarea și cuantificarea sarcinii electrice. Consecințe.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Legea lui Coulomb. Principiul superpoziției liniare.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Formalismul câmpului electrostatic în vid. Intensitatea și potențialul câmpului. Linii de câmp.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Principiul superpoziției liniare. Natura conservativă a câmpului electrostatic.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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.	2 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 electrici.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Legea lui Gauss. Fluxul intensității electrice. Formele integrală și diferențială.	Expunere sistematică. Exemple.	2 ore
Ecuatiile lui Poisson și Laplace. Exemple și aplicații la sisteme cu grad înalt de simetrie spațială.	Expunere sistematică. Exemple.	1/2 oră
Unicitatea soluțiilor ecuațiilor câmpului electrostatic. Tipuri de condiții pe frontieră și la infinit.	Expunere sistematică. Exemple.	1/2 oră
Energia electrostatică a sistemelor de sarcini. Energia stocată în câmpul electrostatic. Consecințe.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Capacitatea electrică. Condensatorul electric. Coeficienți de	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră

capacitate și coeficienți de potențial. Condensatorul cu fețe plan-paralele. Conectarea în serie sau în paralel a condensatorilor electrici.		
Polarizarea materiei. Dielectrici. Mecanisme de polarizare.	Expunere sistematică. Exemple.	1/2 oră
Câmpul electric în interiorul dielectricului. Vectorul inducție electrică. Vectorul polarizare electrică. Constanta dielectrică. Densitatea volumică a sarcinii de polarizare. Medii liniare electric și medii tensoriale.	Expunere sistematică. Exemple.	2 ore
Comportarea inducției și intensității electrice la interfețe. Ecuațiile de trecere.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
ELECTROCINETICA Intensitatea curentului electric. Tipuri de curenți electrici. Vectorul densitate de curent.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Ecuația de continuitate. Consecințele ecuației de continuitate. C	Expunere sistematică. Exemple.	1/2 oră
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 sistematică. Exemple.	2 ore
Medii conductoare liniare. Legea lui Ohm. Forma locală a legii lui Ohm. Rezistența electrică. Rezistori electrici. Caracteristica I-U a unui rezistor. Supraconductori. Dependența de temperatură a mecanismelor de conducție.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Tensiunea electromotoare. Pila electrică. Surse de tensiune și surse de curent ideale sau reale. Principii de funcționare și caracteristicile I-U ale surselor.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Teoremele de echivalență Thévenin și Norton. Calculul tensiunii și al rezistenței Thévenin. Curentul și conductanța Norton.	Expunere sistematică. Exemple	1 oră
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 sistematică. Exemple.	1 oră
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.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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 sistematică. Exemple.	1 oră
MAGNETOSTATICA Câmpul magnetic al curentului continuu. Inducția magnetică. Intensitatea câmpului magnetic. Exemple.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Legea Biot-Savart. Teorema Ampère. Forța electromagnetică. Aplicații.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Forța Lorentz. Mișcarea clasică a particulelor încărcate electric în câmpuri magnetice și electrice.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Potențialul magnetic vector. Proprietăți. Semnificație.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Inductanța electrică. Formulele lui Neumann. Inductanța	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră

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 sistematică. Exemple.	1 oră
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.	Expunere sistematică. Exemple.	2 ore
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.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Rezonanța circuitelor serie și paralel. Formula Thomson pentru frecvența proprie. Factorul de calitate. Comportarea circuitelor mixte. Exemple.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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.	1 oră
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.	1 oră
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.	2 ore
Bibliografie generală 1. Edward M. Purcell, Electricitate și Magnetism, Berkeley Physics Course, Vol. II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982. 2. R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Vol. 2, Addyson-Wesley, 1964. 3. S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.1, Editura Universitatii din București (1999); ISBN: 973-575- 326-X; 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)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Calculul intensității electrice și al potențialului pentru distribuții discrete de sarcină. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 oră
Calculul intensității electrice și al potențialului pentru distribuții continue de sarcină. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 oră
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 oră
Calculul momentelor dipolare și interacția dipolilor electrici. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 oră
Transfigurări triunghi-stea și stea-triunghi pentru calculul rezistenței echivalente. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 oră
Calculul coeficienților de capacitate și al coeficienților de potențial. Calculul capacităților echivalente. Rezolvări de	Expunere și activitate dirijată	1 oră

probleme.		
Calculul tensiunii și al rezistenței Thévenin. Calculul curentului și conductanței Norton. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 oră
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 oră
Calculul impedanțelor și al diagramelor fazoriale pentru circuite CA. Rezolvări de probleme.	Expunere și activitate dirijată	2 ore
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Electrizarea prin frecare, influență și contact. Principiul de funcționare al electroscopului. Principiul de funcționare al elctrometrului. Măsurarea sarcinii electrice	Activitate practică dirijată	1 oră
Interacțiunea electrostatică a sarcinilor punctiforme. Verificarea legii lui Coulomb.	Activitate practică dirijată	1 oră
Experimentul lui Millikan. Cuantificarea sarcinii electrice.	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea sarcinii și a potențialului electric.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul condensatorului cu plăci plan-paralele.	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea constantei dielectrice a diferitelor materiale (sticlă, plexiglas, plastic, ceramică)	Activitate practică dirijată	1 oră
Utilizarea voltmetrelor și ampermetrelor. Metodele amonte și aval de măsurare a rezistenței electrice.	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea rezistențelor electrice cu puntea Wheatstone	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea rezistivității electrice a metalelor (Al, Cu).	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurători potențiometrice.	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea potențialelor de electrod. Pila Daniell.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul dispozitivelor neliniare. Caracteristicile I-V ale diodei cu vid si ale diodei semiconductoare.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul efectelor electrotermice. Efectele Seebeck, Peltier și Thomson.	Activitate practică dirijată	1 oră
Dependenta de temperatura a rezistivitatii metalelor si semiconductorilor.	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea inducției magnetice produse de solenoizi si bobine circulare	Activitate practică dirijată	1 oră
Determinarea componentei orizontale a câmpului magnetic terestru.	Activitate practică dirijată	1 oră
Forțe magnetice. Tubul catodic	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurarea sarcinii specifice e/m a electronului.	Activitate practică dirijată	1 oră
Interacțiunea momentului magnetic cu un câmp magnetic exterior.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul efectului Hall în p-Ge	Activitate practică dirijată	1 oră
Curba de histerezis magnetic. Determinarea permeabilităților magnetice.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul experimental al inducției electromagnetice.	Activitate practică dirijată	1 oră
Fenomene tranzitorii în circuite serie RC și RLC. Oscilații amortizate.	Activitate practică dirijată	1 oră
Fenomene de rezonanță în circuite serie și paralel.	Activitate practică dirijată	1 oră
Legea Ohm pentru circuite de curent alternativ.	Activitate practică dirijată	1 oră
Verificarea legilor lui Kirchhoff pentru circuite de curent alternativ.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul experimental al transformatorului electric	Activitate practică dirijată	1 oră
Măsurători cu puntea Wheatstone în curent alternativ	Activitate practică dirijată	1 oră
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)		

3. P. Cristea, Experimente filmate (înregistrări video)		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii teoretice; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Rezolvarea corectă a problemelor propuse;	Examen scris	60 %
10.5.1. Seminar	- Grad de participare - Capacitatea de aplicare a legilor electromagnetismului	- Rezolvarea temelor pentru acasă 10% - Colocviu de laborator 30 %	40 %
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea consistentă a rezultatelor; - Redactarea corectă a referatelor asupra experimentelor		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvențarea obligatorie a 50% din cursuri, frecvențarea obligatorie a tuturor activităților de laborator, seminar și prezentarea tuturor referatelor finale.			
Obținerea mediei 5 - Frecvențarea 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
09.08.2024

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Cezar TAZLĂOANU

Semnătura titularilor de laborator
Conf. dr. Sorina IFTIMIE

Data avizării în
departament

Director de departament,

25.09.2024

Conf. dr. Adrian RADU

DI.117FM Anatomia și fiziologia omului**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Anatomia și fiziologia omului							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom/Conf. dr. Bogdan Amuzescu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect.. dr. Ctin Pistol							
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Laborator	1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	54				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul 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)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, în vederea documentării de specialitate. Interpretarea informațiilor cu caracter fizic/biofizic și didactic și transmiterea lor într-o formă coerentă
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale de anatomie și fiziologie umană, cu accent pe cunoașterea componentelor și a relațiilor anatomo-funcționale la nivelul structurilor corpului uman.
7.2. Obiectivele specifice	Insușirea conceptelor fundamentale ale științelor morfo-funcționale: unitatea structură-funcție, nivelurile de organizare structurală, homeostazia, adaptarea și evoluția. Cunoașterea structurii corpului uman, a organizării formațiunilor anatomice în sisteme și a raporturilor dintre ele. Cunoașterea particularităților anatomice și funcționale ale sistemelor corpului. - Explorarea unor elemente de morfo- și fiziopatologie atent selectate cu evidențierea cauzelor anatomice și funcționale

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Principiile generale ale anatomiei și fiziologiei umane: Terminologia medicală pentru anatomie și fiziologie. Anatomia de bază: structură, poziție și nomenclatură.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Structura generală și organizarea corpului uman.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Fluidele și cavitățile corpului uman. Proprietăți ale biosistemelor, importante pentru corpul uman	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și fiziologia sistemului osteo-articular	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și principiile de organizare funcțională a sistemului nervos central și periferic	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Anatomia și fiziologia sistemului muscular	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Anatomia și fiziologia glandelor endocrine	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și fiziologia măduvei hematogene, sângelui, organelor limfoide centrale și periferice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și fiziologia sistemului cardiovascular	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și fiziologia sistemului respirator	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și fiziologia sistemului urinar	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Anatomia și fiziologia sistemului endocrin	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Spre o viziune integrativă a anatomiei și fiziologiei din perspectiva biologiei sistemelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Anatomy and Physiology, https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology , ISBN-10: 1-947172-04-2, ISBN-13: 978-1-947172-04-3, 2013, Web Version Last Updated: Jun 13, 2024 Essentials Of Human Anatomy & Physiology, 13th Edition, 2023. https://archive.org/details/essentials-of-human-anatomy-physiology-13th-edition/mode/2up Guyton A.C. & Hall J.E. Textbook of Medical Physiology, 14th- Edition, 2021. https://archive.org/details/guyton-and-hall-textbook-of-medical-physiology-14ed/mode/2up Chilom C., Aspecte biofizice la nivelul sistemului muscular, Editura Universității din București. ISBN: 978-606-16-1213-0, 2020 Biga L.M., Bronson S., Dawson S., et al., and OpenStax, Anatomy & Physiology, 1st ed., 2019. https://open.oregonstate.education/aandp/		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Electrocardiografia umană (ECG)	Activitate practică dirijată	2 ore
Electrooculografia umană (EOG)	Activitate practică dirijată	2 ore
Electromiografia (EMG) membrului superior	Activitate practică dirijată	2 ore
Măsurarea presiunii sângelui	Activitate practică dirijată	2 ore
Măsurarea sunetului cardiac și vascular – fonocardiografia: (PCG)	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul reglării temperaturii corpului	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea răspunsului reflex al mușchiului, în urma stimulării electrice și determinarea vitezei sale de conducție	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
Chilom C., Anatomia și fiziologia omului. Biofizică generală - îndrumător de laborator, Editura Universității din București, ISBN: 978-606-16-0783-9, 2016 https://www.phywe.com/en/313		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 – de ex. Universitatea Babes-Boylai (<http://phys.ubbcluj.ro/invatamant/syllabus/fd.htm>), și străinătate (ICTP, <http://www.ictp.it/media/1146220/mmpsylabus-2016.pdf>) asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice domeniului anatomiei și fiziologiei omului. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale și clinici medicale, institute de cercetare în fizică, cu specific de biofizică și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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 de biofizică	Examen scris	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea notei 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

Mod personal de abordare și interpretare

Data completării

05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Claudia Chilom

Semnătura de seminar/laborator

Lect. Dr. C-tin Pistol

Data avizării în

departament

25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian Radu

DL.118FM Educație fizică 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. Domeniul de studii	Fizică Tehnologică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/ Programul de studii	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ II								
2.2. Titularul activităților de curs	-								
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN								
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	Verificare	2.7. Regimul disciplinei	Continut	DC	
							Obligativitate	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	0	3.6. lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
3.4.4. Tutoriala					6
3.4.5. Examinări					6
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					8
3.7. Total ore studiu individual	36				
3.8. Total ore pe semestru	50				
3.9. Numărul 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/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Cunoaștere și înțelegere. Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific; Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului; Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil; Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene. 2. Explicare și interpretare. Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate; Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice; Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială; Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere; Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții; 3. Instrumental – aplicative Să conceapă și să aplice programe de exerciții fizice adaptate obiectivelor activității desfășurate; Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive; Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber; Să mobilizeze resursele umane în acțiuni de voluntariat; Să cunoască modalitățile de evaluare specifice educației fizice.
Competențe transversale	Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului; Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali; Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi; Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale; Să conștientizeze importanța practicării exercițiilor fizice asupra menținerii unei stări optime de sănătate, creșterii rezistenței organismului și sporirii capacității de muncă fizică și intelectuală.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	Mentținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale; Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului; Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport; Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator; Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului; Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitive și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
Principii fundamentale aplicate în gimnastică – 2 h	Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) Exersarea practică	Lucrări practice
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinative prin fitness - 3 h		
Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (volei, handbal) – 3 h		
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Volei , Handbal) – 3 h		
Verificare finală - 3 h		
Bibliografie Obligatorie: Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București,		

Editura Universității din București, București Ganciu, M., Aducovski, 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 Stoica, A., 2011, Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București. Editura Universității din București
Bibliografie facultativă: Colectivul DEFS, coord. Aducovski D., 2008, Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București, Editura Universității din București Colectivul DEFS, 2005, Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București, Editura Universității din București C. Alte surse utile DVD-uri, internet

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Titular lucrări practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.201 FM Optică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică, Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență (F)

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	OPTICA							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Băzăvan Marian							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Ing Ovidiu Toma							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	7	din care: curs	3	Seminar	1	Laborator	3
3.4. Total ore pe semestru	98	din care: curs	42	Seminar	14	Laborator	42
Distribuția fondului de timp							ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI							30
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							20
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri							48
3.4.4. Examinări							4
3.4.5. Alte activități							
3.7. Total ore studiu individual	98						
3.8. Total ore pe semestru	200						
3.9. Numărul de credite	8						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Geometrie, Trigonometrie, Analiza matematică, Mecanica clasică, Ecuațiile fizicii matematice, Electricitate
4.2. de competențe	Sa cunoască funcțiile și relațiile trigonometrice. Sa cunoască și sa folosească ecuațiile oscilatorului armonic și ale undelor mecanice. Sa poată modela matematic (computational) un fenomen oscilant.

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/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C3 - Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C5 - Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6 - Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT2 - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoasterea legilor și principiilor de propagare a luminii, a noțiunii de imagine în optica geometrică și înțelegerea funcționării instrumentelor optice. Cunoasterea fenomenelor fundamentale din optica fizică (dualitatea unda-corpusul, interferența, difracție, polarizare, emisia și detectia luminii) și înțelegerea funcționării dispozitivelor optice simple bazate pe aceste fenomene.
7.2. Obiectivele specifice	Obiectivul 1: Cunoaștere fundamentală. Studentii vor fi competenți în fundamentele fizice, matematice, precum și de calcul ale aplicațiilor opticii, care să le permită să abordeze problemele de optica conceptual, analitic, numeric, și experimental. Obiectivul 2: Aplicativ. Studentii vor capata deprinderi de tehnici optice și o înțelegere a abilităților necesare pentru adaptarea la tehnologiile medicale ale viitorului bazate pe utilizarea fenomenelor optice. Obiectivul 3: Proiectare și dezvoltare. Studentii vor fi capabili să rezolve probleme de optica într-un mediu multidisciplinar, de echipă. Obiectivul 4: Comunicare. Studentii vor fi capabili să comunice informații științifice oral, în scris și în forma grafică. Obiectivul 5: Comportamental. Studentii vor acționa etic și vor aprecia impactul opticii asupra societății, industriei medicale (economiei) și mediului înconjurător.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Evoluția cunoștințelor de optica Legile experimentale ale opticii geometrice. Reflexie. Refracție. Reflexie totală.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Principiile opticii geometrice. Deducerea legilor reflexiei și refracției pe baza modelului corpuscular și a construcției Huygens ("modelului ondulatoriu"). Dualismul corpuscul-undă. Discuția principiului Huygens.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Drum optic.. Principiul lui Fermat.. Deducerea legii refracției pe baza principiului lui Fermat. Disputa Fermat – Descartes . Principiul lui Maupertuis. Inducție și deducție în cunoaștere. Teorema lui Malus.	Expunere sistematică – prelegere. Conversația euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Propagarea luminii în medii neomogene. Eiconal. Ecuația razei și ecuația frontului. Miraj, looming, fibre optice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Exemple	2 ore
Stigmatism exact. Principiul tautocronismului în formarea imaginii. Suprafețe perfect stigmatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Exemple	2 ore
Stigmatism aproximativ. Dioptrul sferic în aproximația paraxială. Oglinzi sferice, lentile subțiri.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Astigmatism. Aberrații optice. Sisteme lineare - Funcția de imprastiere a punctului (Funcția de transfer optic)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Elemente de optică matriceală. Matricea translației. Matricea refracției. Sisteme optice centrate. Plane principale, focale și	Expunere sistematică - prelegere. Conversația	4 ore

antiprincipale. Aplicatii.	euristica. Exemple	
Elemente de fotometrie. Iluminarea imaginilor in optica. Elemente de colorimetrie	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Instrumente care dau imagini virtuale. Lupa. Microscopul. Luneta. Grossismet. Instrumente care dau imagini reale. Aparatul de proiectie. Aparatul fotografic. Ochiul ca instrument optic. Instrumente care dau imagini reale. Aparatul de proiectie. Aparatul fotografic. Ochiul ca instrument optic.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	3 ore
Oscilații. Compunerea oscilațiilor. Tabel sinoptic. Unde plane și unde sferice. Interferența undelor. Caracterul generic, universal al fenomenului de interferență.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Exemple	2 ore
Dispozitivul lui Young. Calculul interfranței. Interferența în lumină albă. „Photon by photon experiments”. Corelația fluctuațiilor fluxului luminos. Dualismul corpuscul-undă.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Exemple	2 ore
Interferență cu divizarea frontului de undă. Dispozitive.	Expunere sistematica – prelegere. Conversatia euristica. Exemple	2 ore
Interferență cu divizarea amplitudinii. Dispozitive. Clasificarea franjelor (egală grosime, egală înclinare, spectru canelat). Inelele lui Newton.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Exemple	2 ore
Interferometre cu doua fascicule (Michelson, Mach-Zehnder) si aplicatii (OCT). Interferenta cu fascicule multiple. Interferometrul Fabry-Perrot.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Difracția luminii. Difracția Fresnel și difracția Fraunhofer. Difracția pe o fantă filiformă, dreptunghiulară, circulară. Rezolutia instrumentelor optice (relatia lui Abbe). Transformata Fourier în optică. "Photon by photon experiments", dualismul corpuscul-undă.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	4 ore
Dispersia luminii. Grup de unde. Viteza de grup și viteza de fază.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 ora
Polarizarea luminii. Lumina –undă transversală. Birefringența. Dispozitive de polarizare. "Photon by photon experiments", stări proprii ale unui dispozitiv de polarizare. Matricea și operatorul unui dispozitiv de polarizare. Aplicatii.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. 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 sistematica. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Bibliografie: I.I. Popescu, "Optica geometrica" Vol. I Tipografia Universitatii din Bucuresti (1988). St.Levai, M.Bulinski, O.Toma, "Optica", Editura Universitatii din Bucuresti (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, Bucuresti, 1998. G. Brătescu, Optica, Editura Didactica și Pedagogica, Bucuresti, 1982 I. Iova, Elemente de optica aplicata, Editura stiintifica si enciclopedica, București, 1977		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Legile opticii geometrice	Rezolvare de probleme	2 ore
Sisteme optice centrate	Rezolvare de probleme	2 ore
Legile fotometriei.	Rezolvare de probleme	2 ore
Instrumente optice	Rezolvare de probleme	2 ore
Interferenta	Rezolvare de probleme	2 ore
Difractia	Rezolvare de probleme	2 ore

Polarizare	Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: D. Bejan, O. Toma, M. Bazavan, I. Ionita, "Optica ondulatorie: Lucrari de laborator, exercitii si probleme" Editura Universitatii din Bucucuresti (2020). St. Levai, A. Ioan, L. Nasta, T.Tudor, Fl. Iova, A.Belea,V.Florea, et al., "Optica . Exercitii si probleme" Editura Universitatii din Bucucuresti (1986).		
8.3. Laborator [temele de laborator, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Prezentarea temelor de laborator. Instructaj de protectia muncii. Legile reflexiei si refractiei	Activitate practica dirijata	3 ore
Măsurarea distanței focale la lentile convergente, lentile divergente și oglinzi concave.	Activitate practica dirijata	3 ore
Determinarea elementelor cardinale ale sistemelor optice centrate.	Activitate practica dirijata	3 ore
Aberația de sfericitate. Determinarea distanței focale la o lentilă cu convergență mare. Aberația de astigmatism și aberația cromatică	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul prisme optice; determinarea indicelui de refracție prin metoda deviației minime.	Activitate practica dirijata	3 ore
Determinarea indicelui de refracție la lichide cu refractometrul Abbe. Microscopul optic - determinarea grosimentului. Luneta - determinarea grosimentului	Activitate practica dirijata	3 ore
Legile fotometriei. Determinarea fluxului integral și a eficacității luminoase a unei surse de lumină cu sfera Ulbricht.	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul interferenței cu dispozitivele Young, Meslin și Fresnel.	Activitate practica dirijata	3 ore
Inelele lui Newton; interferența de egală grosime. Interferometrul Michelson; interferența de egală înclinare.	Activitate practica dirijata	3 ore
Difracția pe fantă dreptunghiulară. Relația de incertitudine. Studiul rețelei de difracție.	Activitate practica dirijata	3 ore
Polarizarea prin birefringență. Legea Malus. Determinarea gradului de polarizare la o dioda laser. Birefringenta indusa.	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul polarizării rotatorii la solide. Studiul polarizării rotatorii la lichide. Polarimetrul Laurent.	Activitate practica dirijata	3 ore
Radiația termică; legea Stefan-Boltzmann. legea de deplasare Wien.	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul detectorilor optici. Determinarea sensibilitatii spectrale.	Activitate practica dirijata	2 ore
Colocviu de laborator.		1 ore
Bibliografie: D.Bejan, M.Bazavan, I.Ionita, O.Toma, M.Bulinski, I.Gruia, "Lucrari practice de optica geometrica", Editura Universitatii din Bucuresti (2013). D Bejan, M. Bazavan, I. Ionita, O. Toma - Lucrari Practice de Optica Ondulatorie, Editura Universitatii din Bucuresti (2013). St. Levai, A. Ioan, L. Nasta, T.Tudor, Fl. Iova, A.Belea,V.Florea, et al., "Optica. Exercitii si probleme" Editura Universitatii din Bucucuresti (1986).		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Continutul disciplinei este fundamentat pe o tradiție de peste 150 de ani de predare a opticii la Universitatea din Bucuresti, perfectionat 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3.
----------------	----------------------------	--------------------------	-------

			Pondere din nota finală
10.4. 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.	50%
		Evaluare continuă	20%
		Prezentă	10%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Evaluare prin probă practică	20%
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 - Prezentă obligatorie: minim 50% din cursuri și 80% din lucrări de laborator și seminarii.. - Cel puțin nota 5 la finalul evaluării. 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.			

	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator
Data completării 16.09.2024	Lect. Dr. Marian Bazavan	Conf. Dr. Ovidiu Toma
Data avizării în departament 20.09.2024	Director de departament Lector. Dr. Roxana Zus	

DI.202FM 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Electrodinamica si Teoria Relativitatii I							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Madalina Boca							
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Dragos Palade							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut	DF
							Obligativitate	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	4	3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	56	3.5 curs	28	3.6 aplicații	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	65				
3.9 Total ore pe semestru	125				
3.10 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiza Reala si Complexa, Algebra, Geometrie si Ecuatii Diferentiale, Ecuatiile Fizicii Matematice, Electricitate si Magnetism
4.2 de competențe	Cunostinte despre: - bazele fenomenologice ale electromagnetismului - calculul diferential si integral, ecuatii diferentiale cu derivate partiale - functii speciale, polinoame ortogonale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Amfiteatru/Sala de curs cu dotari multimedia (proiector, internet) Note de curs, Bibliografie recomandata
5.2 de desfășurare a aplicațiilor	Sala de seminar cu dotari multimedia (proiector, internet) Note de curs, Bibliografie recomandata

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Cunoasterea teoriei Maxwell-iene a electromagnetismului și a fenomenelor electromagnetice, a noțiunilor și a problemelor specifice acestui domeniu. - Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor din domeniu, de identificare și alegere a metodele optime de soluționare a problemelor specifice domeniului. - Capacitatea de a utiliza noțiunile și cunostintele dobândite în domenii fundamentale și tehnic aplicative în care acestea sunt necesare.
Competențe	- Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea

transversale	abilităților de gândire critică și prin studiul unor materiale științifice suplimentare. - Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate.
--------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	-Întelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul campului electromagnetic în regim staționar și variabil pe baza legilor electromagnetismului. Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilităților de calcul analitic .
4.2 Obiective specifice	-Asimilarea legilor fundamentale ale electromagnetismului, a legilor de conservare a sarcinii electrice, energiei și impulsului electromagnetic, a noțiunilor de potențiale electromagnetice, sisteme de sarcini, curenți și câmpuri multipolare. -Întelegerea influenței mediilor materiale polarizabile asupra campului electromagnetic. -Dobândirea capacităților de descriere și de calcul al campului electromagnetic asociat diverselor sisteme de sarcini și curenți. Însușirea metodelor și a tehnicilor matematice de rezolvare a diferitelor probleme -Achiziționarea noțiunii de radiație electromagnetică și dobândirea cunoștințelor necesare pentru descrierea și calculul distribuției unghiulare și a puterii totale radiate. Studiul diferitelor tipuri de sisteme radiante (antene). -Întelegerea fenomenului de propagare a undelor electromagnetice , a marimilor fizice caracteristice acestora, a proprietăților de polarizare și a fenomenelor de reflexie și refracție. Întelegerea și studiul fenomenelor optice pe baza legilor electromagnetismului.

8. Conținuturi

8.1 Curs (Capitoale de curs)	Metode de predare	Observații
1. Câmpul 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. Studii de caz. Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	5
2. Câmpul magnetic al distribuțiilor de curenți. Ecuațiile câmpului magnetic în vid în regim staționar. Distribuții volumice de curenți. Reprezentarea integrală a potențialului vectorial.		2
3. Legile fundamentale ale electromagnetismului. Generalizarea ecuațiilor câmpului staționar la cazul variabil. Curentul de deplasare al lui Maxwell. Legea lui Faraday a inducției electromagnetice. Sistemul complet de ecuații Maxwell pt. câmpul electromagnetic variabil în vid. Forma locală și integrală a legilor electromagnetismului.		2
4. Potențiale electrodinamice. Transformări de etalon. Ecuațiile potențialelor. Potențiale retardate și avansate.		2
5. Teoreme generale ale câmpului electromagnetic. Teorema energiei câmpului electromagnetic în vid (Poynting). Teorema impulsului câmpului electromagnetic în vid. Teorema momentului cinetic al câmpului electromagnetic în vid.		3

6. Analiza campului electromagnetic din punct de vedere al multipolilor. Dezvoltarea multipolara a potentialelor retardate. Multipoli electrici si magnetici. Mediarea ec. campului electromagnetic microscopic. Ec. lui Maxwell in medii materiale polarizabile. Vectorii . Relatii de trecere. Energia, forta de interactie si cuplul fortei exercitat de un camp extern asupra unui sistem localizat de sarcini si curenti.		7
7. Radiatia sistemelor localizate de sarcini si curenti. Campul si radiatia sistemelor simple de sarcini si curenti. Aproximatia dipolara. Tipuri de antene.		2
8. Propagarea campului electromagnetic. Unde electromagnetice plane, proprietati. Unde plane monocromatice, proprietati (faza, lungimea de unda, frecventa, polarizarea). Legile reflexiei si refractiei. Legea lui Snell. Reflexia interna totala. Relatiile lui Fresnel la unghi de incidenta oarecare. Polarizarea prin reflexie. Coeficienti de reflexie si transmisie.		5
Bibliografie C. Vrejoiu , Electrodinamica si teoria relativitatii , Editura didactica si pedagogica, Bucuresti ,1993 J . D . Jackson , Classical electrodynamics , 3-rd ed. , John Wiley & Sons , 1998 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , The Classical Theory of Fields , ed. 4, Butterworth - Heinemann, 2003 F.E. Low, Classical Field Theory. Electromagnetism and Gravitation Wiley-VCH Verlag 2004 W.Greiner, Classical Electrodynamics, Springer Verlag, 1998 D.J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Pearson, 2013 R.M. Fano, L.J.Chu, R.B.Adler, Electromagnetic Fields, Energy and Forces, John Wiley&Sons, 1963 R. Becker, Electromagnetic Fields and Interactions, Dover Publications, 1982 C. Stoica, Note de curs,in format electronic .		
8.2 Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare	Observații
Elemente de teorie a câmpurilor și de calcul vectorial și diferențial (grad, div, rot și curl). Coordonate ortogonale curbilinii. Operatori diferențiali în coordonate curbilinii (sferice, cilindrice, polare).	Expunere sistematica - prelegere.	2
Distribuții punctiforme, liniare, de sarcină de suprafață scrise ca densități de volum generalizate. Distribuția Dirac și proprietățile sale.	Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, calcul la tabla cu studentii.	2
Calculul potențialului electric în prezența unui conductor folosind dezvoltarea soluției pe baza unor seturi complete de funcții speciale și polinoame ortogonale. Funcții sferice, polinoame Legendre, funcții Bessel. Soluțiile problemei Sturm Liouville pentru ecuațiile Legendre și Bessel. Completitudine, ortogonalitate, reprezentări integrale, funcții generatoare, relații de recurență. Metoda funcției Green. Metode numerice		5
Dezvoltarea multipolară a potențialului electric și magnetic. Multipoli electrici si magnetici. Energia, forța și cuplul exercitat de un câmp extern asupra sistemelor multipolare. Multipoli sferici.		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		4

superficiale de curenți (în și pe suprafața unei sfere, în și pe suprafața unui cilindru) Metode Numerice		
Legile de conservare în electrodinamică. Calculul energiei, momentului și momentului unghiular al diferitelor configurații de câmp electromagnetic cu simetrii sferice, plane și cilindrice în vid.		2
Câmpul electrostatic în prezența corpurilor dielectrice. Polarizarea sferei dielectrice în câmp extern omogen și în câmpul sarcinii punctiforme. Sarcina superficială de polarizare. Sarcina electrică plasată în vecinătatea sau pe interfața plană dintre două medii dielectrice. Ecranajul câmpului electric sau magnetic de către corpurile dielectrice sau polarizabile. Ecranul sferic.	Expunere sistematică - prelegere.	2
Studiul proprietăților undelor monocromatice. Polarizarea undelor monocromatice. Parametrii Stokes.	Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, calcul la tablă cu studenții.	2
Radiația dipolară. Antena liniară și antena circulară. Câmpul de radiație, distribuția unghiulară a puterii radiate și puterea totală. Polarizarea câmpului de radiație.		2
Rezolvarea numerică a ecuațiilor de mișcare a particulelor încărcate NR în câmpuri electromagnetice.	Expunere sistematică - prelegere.	2
	Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, calcul la tablă cu studenții.	
Bibliografie V. Novacu, Culegere de probleme de electrodinamică, Editura tehnică, București, 1964 V.V. Batygine, I.N. Toptygine, D. TerHaar, Problems in Electrodynamics, Ed.2, Academic Press, 1978 Lim Yung-kuo (ed.), Problems and Solutions on Electromagnetism, World Scientific, 2005 C. Brau, Modern Problems in Classical Electrodynamics, Oxford University Press, 2004		

9. 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 superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice.

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;

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizate fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial sau 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;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	- Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de examen Corectitudinea calculelor;	Lucrare scrisă de testare a cunoștințelor teoretice	60 %
10.5 Seminar	-Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a	Lucrare scrisă- rezolvarea unei probleme din materia	40 %

	problemelor la examen; activitatea si prezenta la seminar; rezolvarea temelor de casa si de seminar;	de seminar. Evaluare pe parcurs a activitatii de seminar . Notarea temelor de casa si a verificarilor periodice.	
10.6 Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și 70 % sin ședințele de seminar. obținerea a minim 50 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din evaluarea continua Obținerea mediei 10: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și 70 % sin ședințele de seminar. Răspuns corect la toate subiectele din examenul final și evaluarea continua			

Semnătura titularului de curs

Data completării
16.09.24

Conf. Dr. Madalina Boca

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Dragos Palade

Data avizării în
departament
19.09.24

Director de departament

Lector dr. Roxana Zus

DI.203FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele fizicii atomice							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Vasile BERCU							
2.3. Titularul activităților de laborator și seminar	Asist.univ.drd. Leonard GEBAC							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut 1)	DF
							Obligativitate 2)	DI

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

3. Numărul total estimat (ore pe semestru) al activităților didactice)										
3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										30
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual	65									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Mecanică fizică I, II; Fizică moleculară și căldură I, II, Electricitate și 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C3 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și
-------------------------	---

	statistice. C4 - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator C5 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii.
Competențe transversale	CT1: Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT3: Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor fenomene legate de caracterul corpuscular al radiației și caracterul ondulatoriu al materiei, precum și a conceptelor de baza ale structurii atomului și a modelelor atomice.
7.2. Obiectivele specifice	Asimilarea conceptelor de baza ale fizicii atomului. Înțelegerea aspectelor fundamentale legate de caracterul corpuscular al radiației și caracterul ondulatoriu al materiei. Descrierea și înțelegerea structurii atomului și a modelelor atomice. Dezvoltarea abilității de a analiza procese la scara atomica din interpretarea datelor experimentale. Dezvoltarea abilității de a aplica modele teoretice pentru modelarea fenomenelor fizicii atomice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 sistematică - prelegere.	5 ore
Fotonii - proprietăți corpusculare ale radiației - efect fotoelectric - efect Compton - spectrul continuu al radiației X - producerea de perechi	Expunere sistematică – 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 sistematică - 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 sistematică – preleger. Studiu de caz	5 ore
Modele atomice - modelul lui Bohr pentru atomul hidrogenoid - experimentul lui Frank-Hertz	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz. Analize	5 ore

- principiul de corespondență - spectrul caracteristic de raze X - regulile de cuantificare Wilson – Sommerfeld - modelul Bohr-Sommerfeld	critice	
Proprietăți magnetice ale atomilor - momentul magnetic de dipol - experimentul Stern- Gerlach - spinul electronului - interacția spin-orbita - momentul cinetic total - modelul vectorial al atomului	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Bibliografie: - Fizica atomică: note de curs, Florin Popescu și Florin Marica ; Ars Docendi, 1998 -Fizica atomului și a moleculei B. H. Bransden și C. J. Joachain, București, 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 Demtröder Springer; 2nd ed. 2010 - Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley & Sons, 1974		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Introducere în activitatea de laborator. Interacțiune radiație-materie și metode de detecție	Prelegere combinată	2 ore
Analiza incertitudinilor și calculul erorilor. Prelucrarea datelor și raportarea rezultatelor	Prelegere combinată	2 ore
Radiația corpului negru, efectul fotoelectric și efectul Compton. Probleme	Prelegere combinată	2 ore
Ipoteza lui de Broglie. Difrakția de electroni- caracterul ondulatoriu al materiei și dualitate undă corpuscul. Principiul de incertitudine. Probleme	Prelegere combinată	2 ore
Structura atomilor și modele atomice. Probleme	Prelegere combinată	2 ore
Atomi în câmp magnetic. Probleme	Prelegere combinată	2 ore
Introducere în activitatea de laborator. Interacțiune radiație-materie și metode de detecție	Prelegere combinată	2 ore
Bibliografie: - Fizica atomică: note de curs, Florin Popescu și Florin Marica ; Ars Docendi, 1998 -Fizica atomului și a moleculei B. H. Bransden și C. J. Joachain, București, 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 Demtröder Springer; 2nd ed. 2010 - Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley & Sons, 1974		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Determinarea sarcinii specifice a electronului	Activitate practică dirijată	2 ore
Efectul fotoelectric- determinarea constantei lui Planck	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectru continuu emis de tubul de raze X. Determinarea constantei lui Planck	Activitate practică dirijată	2 ore
Efectul Compton	Activitate practică dirijată	2 ore
Difrakția de electroni	Activitate practică dirijată	2 ore
Seria Balmer. Determinarea constantei lui Rydberg	Activitate practică dirijată	2 ore
Recuperări	Activitate practică dirijată	2 ore

Colocviu	Evaluare orală	2 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 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 Demtröder Springer; 2nd ed. 2010 - Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley & Sons, 1974		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a rezultatelor de bază din Fizica Atomică Demonstrarea rezultatelor teoretice Cunoașterea conceptelor descrise la curs Capacitatea de a aplica rezultatele dobândite la curs pentru rezolvarea de probleme. Posibilitatea de a justifica prin demonstrație rezultatele teoretice Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului	1. Examinare pe parcurs. a) Examen parțial de cunoștințe teoretice - scris b) Răspunsurile și activitatea pe durata cursurilor 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	30 % 10 % 30 %
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs Pentru evaluare se vor folosi platformele Google Classroom / Microsoft Teams	5 %
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	25%

10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 75% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar. Obținerea notei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări care se vor reflecta prin ponderile menționate mai sus. Cerințe pentru nota 5: Cunoașterea noțiunilor legate de corpul negru și deducerea relației lui Planck și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme. Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de caracterul corpuscular al radiației: efect fotoelectric, efect Compton Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de caracterul ondulatoriu al materiei: ipoteza lui de Broglie, difracție de electroni. Să știe să calculeze diferite mărimi caracteristice atomilor folosind modele atomice Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de proprietățile magnetice ale atomilor. Să știe să utilizeze noțiunile fundamentale de la curs în aplicații simple.			

Data completării
09.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Vasile BERCU

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Asist. univ.drd. Leonard GEBAC

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect.univ.dr. Sanda VOINEA

DI.204FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limba străină II							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Monica Oanca							
2.3. Titularul activităților de laborator	-							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DC DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	0	Seminar	1	Laborator	-	Proiect
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	0	Seminar	14	Laborator	-	Proiect
3.3 Distribuția fondului de timp									ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri									14
3.3.4.Examinări									2
3.3.5. Alte activități									-
3.4. Total ore studiu individual	34								
3.5. Total ore pe semestru	50								
3.6. Numărul de credite	2								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte elementare de limbii engleze – 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	Daca seminarul se desfasoara intr-o sala de clasa este necesara o tabla si un video proiector Seminarul se poate desfasura online

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatica si vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orala a unei teme Redactarea in scris a unor compuneri
Competențe transversale	CT1 Utilizarea limbii engleze pentru a citi texte necesare pentru cursurile si seminariile de fizica CT2 Redactarea unui proiect pe o tema de fizica care va fi prezentat oral in fata colegilor

	CT3 Redactarea unui eseu pe o tema de fizica
--	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatică și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul fizicii) în limba engleza
7.2. Obiectivele specifice	1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de fizica după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor 2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei) Explicarea unor expresii de specialitate în contextul specific al limbii engleze. Traducerea și comentarea unor texte de fizica. 3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare). Folosirea programelor de calculator pentru redactarea unor prezentări PowerPoint. 4. Atitudinale (manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optima și creativa a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleza pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul fizica). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Medical Science	In toate seminariile se va interactiona cu studentii care trebuie sa rezolve exercitiile de vocabular si sa repete structurile gramaticale. Se vor discuta texte legate de temele propuse si se vor face exercitii de intelegere a textului citit. De asemenea se vor initia conversatii pe aceste teme, si se vor face exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	In toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din carti, reviste, etc), exercitii de vocabular si gramatica si inregistrari cu vorbitori native de limba engleza.
Physics – Its Role in Medicine		
How to do an experiment		
Expectations and results		
If- clauses		
Intuition – a necessary quality for a researcher		
Time- clauses		
The ecological crisis		
Fighting against Pollution		
Wind Power Energy		
Verb followed by ing – form or to-infinitiv		
12. The advantages of living in the city versus the countryside		
Global issues		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O’ Dell, English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O’ Dell, Test your English Vocabulary in Use, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, Career Paths, Mechanics, Express Publishing, 2012		

Virginia Evans, Jenny Dooley, Upstream Intermediate, Express Publishing, 2015.
 Jan Bell Roger Gower, Advanced Expert , Coursebook, Pearson, 2017.
 P. Frauenfelder and P. Huber, Introduction to Physics, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.

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

Seminariile urmaresc formatul seminariilor de limbi straine din cadrul Universitatii Bucuresti si sunt in concordanta cu standardele internationale privind nivelul de competente lingvistice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica si vocabular discutate in cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
10.6. Standard minim de performanță - însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleza, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatica - folosirea corecta a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom			

Data completării
5.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Monica Oanca

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.207FM Educație fizică III**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ III							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Verificare	2.7. Regimul disciplinei	Continut	DC
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	0	3.6. lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
3.4.4. Tutoriala					6
3.4.5. Examinări					6
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					8
3.7. Total ore studiu individual	36				
3.8. Total ore pe semestru	50				
3.9. Numărul 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/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Cunoaștere și înțelegere. Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific; Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului; Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil; Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene. 2. Explicare și interpretare. Să stabilească obiectivele și sarcinile specifice activităților desfășurate; Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice; Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială; Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere; Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții; 3. Instrumental – aplicative Să conceapă și să aplice programe de exerciții fizice adaptate obiectivelor activității desfășurate; Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive; Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber; Să mobilizeze resursele umane în acțiuni de voluntariat; Să cunoască modalitățile de evaluare specifice educației fizice.
Competențe transversale	Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului; Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali; Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi; Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale; Să conștientizeze importanța practicării exercițiilor fizice asupra menținerii unei stări optime de sănătate, creșterii rezistenței organismului și sporirii capacității de muncă fizică și intelectuală.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	Menținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale; Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului; Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport; Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator; Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitive și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
Principii fundamentale aplicate în gimnastică – 2 h	Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) Exersarea practică	Lucrări practice
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinative prin fitness - 3 h		
Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (Baschet- Fotbal) – 3 h		
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Baschet -Fotbal) – 3 h		

Verificare finală - 3 h		
Bibliografie Obligatorie: Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București, Editura Universității din București, București 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 Stoica, A., 2011, Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București. Editura Universității din București		
Bibliografie facultativă: Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D., 2008, Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București, Editura Universității din București Colectivul DEFS, 2005, Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București, Editura Universității din București C. Alte surse utile		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim 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
05
.09.2024

Titular lucrări practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în Consiliul Facultății
25.09.2024

DI.211FM 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Electrodinamica si Teoria Relativitatii II				
2.2 Titularul activităților de curs				Conf. M. Boca				
2.3 Titularul activităților de seminar				Lect. Dr. Dragos Palade				
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut	DD
							Obligativitate	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	3	3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	56	3.5 curs	28	3.6 aplicații	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					10
Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	40				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3. 10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiza Reala si Complexa, Algebra, Geometrie si Ecuatii Diferentiale, Ecuatiile Fizicii Matematice, Electricitate, Mecanica Analitica, Electrodinamica si Teoria Relativitatii I
4.2 de competențe	Cunostinte despre: - legile si teoremele de baza ale electromagnetismului - calculul diferential si integral, ecuatii diferentiale cu derivate partiale - functii speciale - cinematica si dinamica nerelativista, formalismul analitic al mecanicii clasice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Amfiteatru/Sala de curs cu dotari multimedia (proiector, internet) Note de curs, Bibliografie recomandata
5.2 de desfășurare a aplicațiilor	Sala de seminar cu dotari multimedia (proiector, internet) Note de curs, Bibliografie recomandata

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. - Crearea sau utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. - Rezolvarea problemelor de Fizică în condiții impuse, folosind metode
-------------------------	---

	numerice și statistice. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
Competențe transversale	- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	-Întelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul Teoriei speciale a relativității. Asimilarea cunostintelor privind aplicațiile teoriei câmpului electromagnetic la sisteme fizice de interes științific și tehnic. Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilităților de calcul analitic .
4.2 Obiective specifice	-Asimilarea principiilor Teoriei relativității, a noțiunilor de bază privind spațiu-timpul, a transformărilor Lorentz ale coordonatelor, a elementelor de cinematică și dinamica relativistă, a cinematicii ciocnirilor relativiste. -Formularea relativistă a legilor electromagnetismului. -Aplicarea teoriei electromagnetismului la studiul unor sisteme fizice de interes; studiul radiației sarcinii accelerate ; propagarea undelor electromagnetice în ghiduri.

8. Conținuturi

8.1 Curs (Capitole de curs)	Metode de predare	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. Studii de caz. Exemple.	2
2. Spațiul Minkovski. Reprezentarea transformărilor Lorentz ca transformări ortogonale pe spațiul lui Minkovski. 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.		4
3. Intervalul relativist invariant, clasificare, proprietăți. Reprezentarea geometrică a transf. Lorentz.		1
4. Elemente de cinematică relativistă. Timpul propriu. 4-viteza, 4-accelerarea și proprietățile lor. Norme și relații de transformare.		2
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)		5
6. Cinematică relativistă a ciocnirilor dintre particule. Sistemul centrului de masă al unui sistem de particule,		3

masa totala si viteza centrului de masa. Energia, impulsul si viteza unei particule fata de sistemul propriu al alteia. Aplicatii. Reprezentarea parametrilor ciocnirii prin numarul minim de marimi Lorentz invariante. Ex.: efectul Compton.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple.	
7. Formularea covarianta a legilor electromagnetismului. Formularea invarianta a legii conservarii sarcinii electrice la scara locala (ec . de continuitate) . 4-curentul sarcinii electrice. Relatii de transformare pt. densitatea de sarcina si de curent. Formularea covarianta a ec. potentialelor electromagnetice in etalonarea Lorenz. 4-potentialul. Relatii de transformare pentru potentialele electromagnetice. Formularea covarianta a conditiei Lorenz. 4-tensorul campului electromagnetic si dualul sau. Scrierea sub forma covarianta a ec. lui Maxwell in vid. Invarianti relativisti ai campului electromagnetic. Formule de transformare relativiste pt. intensitatea campului electric si inductia campului magnetic. Tensorul energie-impuls al campului electromagnetic si formularea covarianta a teoremelor impulsului si energiei campului.		5
8. Formularea covarianta a legilor campului electromagnetic in medii materiale. Mediarea ecuatiilor campului electromagnetic microscopic. 4-tensorii polarizarii si excitatiei campului electromagnetic macroscopic. Relatii de transformare ale polarizarilor electrice si magnetice, ale vectorilor inductie electrica si intensitate magnetica.		2
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).		4
Bibliografie C. Vrejoiu , Electrodinamica si teoria relativitatii , Editura didactica si pedagogica, Bucuresti ,1993 J . D . Jackson , Classical electrodynamics , 3-rd ed. , John Wiley & Sons , 1998 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , The Classical Theory of Fields , ed. 4, Butterworth -Heinemann, 2003 W.K.H. Panofski, M. Phillips, " Classical Electricity and Magnetism " , 2-nd ed. , Addison-Wesley, Reading, Mass., 1962 F.E. Low, Classical Field Theory. Electromagnetism and Gravitation Wiley-VCH Verlag 2004 R. Becker, Electromagnetic Fields and Interactions, Dover Publications, 1982 J.L. Synge, Relativity: The Special Theory, Elsevier Science Ltd; 2nd ed. 1980 C. Møller, The Theory of Relativity, Clarendon Press, 1955 R. Hagedorn, Relativistic Kinematics, W.A. Benjamin, 1964 C. Stoica, Note de curs,in format electronic,		
8.2 Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare	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	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar.	3

stelare.	teme de casa, verificari pe parcurs, calcul la tabla cu studentii.	
2. Conul luminos, timpul propriu, dilatarea temporală. Aplicatii ale formulelor relativiste de compunere a vitezelor. Formula relativista de compunere a acceleratiilor.		2
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. .Miscarea unei particule in camp electromagnetic oarecare, studiu numeric		2
4. Studiul ciocnirii relativiste a particulelor si al dezintegrarii particulelor complexe.		2
5.Aplicatii ale formulelor relativiste de transformare a campului electromagnetic in vid si in medii materiale.		3
6. Calculul vectorilor camp electric si magnetic al sarcinii electrice in miscare oarecare. Campul sarcinii in miscare uniforma. Efectul Cerenkov.		2
Bibliografie		
V. Novacu, Culegere de probleme de electrodinamica, Editura tehnica , Bucuresti , 1964		
V.V. Batygine, I.N. Toptygine, D. TerHaar, Problems in Electrodynamics , Ed.2, Academic Press , 1978		
Lim Yung-kuo (ed.), Problems and Solutions on Electromagnetism , World Scientific, 2005		
C. Brau, Modern Problems in Classical Electrodynamics, Oxford University Press, 2004		
N. Markuvitz, Waveguide Handbook. Peter Peregrinus Ltd. , 1986		

9. 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 superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice.
 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;
 În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori vizati fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial și 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;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	- Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de examen Corectitudinea calculelor;	Lucrare scrisă de testare a cunostintelor teoretice	60 %
10.5 Seminar	-Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea și prezenta la seminar; rezolvarea temelor de	Lucrare scrisă- rezolvarea unei probleme din materia de seminar. Evaluare pe parcurs a activității de seminar. Notarea temelor de casa și a	40 %

	casa si de seminar;	verificarilor periodice;	
10.6 Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și 70 % sin ședințele de seminar. obținerea a minim 50 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din evaluarea continua Obținerea mediei 10: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și 70 % sin ședințele de seminar. Răspuns corect la toate subiectele din examenul final și evaluarea continua			

Data completării 16.09.24	Semnătura titularului de curs Conf. Dr. Madalina Boca	Semnătura titularului de seminar Lect dr. Dragoș Palade
Data avizării în departament 19.09.24	Director de departament Lect. Dr. Roxana Zus	

DI.212FM 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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 Mihaela CROITORU							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	128	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul 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	Cunostințe 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/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii cuantice Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii, inclusiv pentru sistemele cuantice. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.). Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind și metode numerice și statistice specifice Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii. Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale microparticulelor Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul mecanicii cuantice. Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilităților de calcul analitic.
7.2. Obiectivele specifice	Descrierea și înțelegerea particularităților proprietăților fizice ale sistemelor cuantice; Asimilarea formalismului mecanicii cuantice: principiile mecanicii cuantice, stări, observabile, măsurători; Înțelegerea comportamentului specific sistemelor microscopice: cuantificarea energiei, delocalizarea și principiul superpoziției, incompatibilitatea observabilelor și relația de incertitudine a lui Heisenberg; Dezvoltarea capacității de a asimila, analiza și determina proprietăți fizice diverse pentru sisteme cuantice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 $\frac{1}{2}$; operatori; relații de comutare. Matricele Pauli. Evoluția în timp în mecanica cuantică. Operatorul evoluției	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	12 ore

temporale: proprietăți. Hamiltonianul unui sistem cuantic. Vectori și valori proprii ai Hamiltonianului. Cazul staționar. Ecuația Schrödinger pentru operatorul de evoluție. Ecuația Schrödinger pentru vectori de stare (ket).		
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 (3rd ed.), Cambridge University Press, 2020 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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	Rezolvare de probleme.	2 ore

nede generat – aplicații: oscilator liniar anarmonic etc.	Studiu de caz. Exemple	
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, Cambridge University Press, 2020
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 & 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)

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații

Bibliografie:

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	30%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de			

invatamant]			
10.6. Standard minim 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 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
10.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Roxana Zus

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect.dr. Andreea Mihaela CROITORU

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

DI.213FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Electronică						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Adrian Radu				
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator				Lect. dr. Bogdan Biță				
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DD
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul 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 (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Aparatură dedicată experimentelor de Electronică, echipamente de măsură, planșete cu montaje experimentale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare. - Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. - Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.
Competențe transversale	Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficiente în cadrul echipei. - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Introducere în studiul Electronicii
7.2. Obiectivele specifice	Prezentarea dispozivelor electronice frecvent utilizate și a unor circuite de procesare a semnalelor analogice. Aplicații specifice metodelor experimentale ale fizicii medicale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Dispozitive de circuit reale vs. dispozitive de circuit ideale, surse ideale de tensiune, surse ideale de curent, regimul de curent continuu. Circuite electrice: Legile lui Kirchhoff, Dipoli și caracteristici statice, rezistorul ideal, 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, integratorul RC, derivatorul RC, răspunsul circuitelor liniare la semnal sinusoidal, integratorul RC văzut ca filtru trece-jos, derivatorul RC văzut ca filtru trece-sus, filtrul RLC trece-bandă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Dispozitive cu corp solid, joncțiunea p-n, dioda semiconductoare, redresarea și filtrarea, stabilizatoare cu diodă Zener. limitatoare de tensiune, circuite de decalare a nivelului, dioda varicap, dioda tunel, fotodioda, laserul diodă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tranzistoare bipolare cu joncțiuni, structură, simboluri, mod de funcționare, conexiunea cu baza comună, regiunile de funcționare ale tranzistorului, funcționarea ca amplificator, depășirea dificultăților conexiunii cu bază comună, conexiunea cu emitorul comun, factorul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 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	4 ore
Amplificatorul cu emitor comun. Varianta cu emitorul la masă în c.a. și varianta cu rezistor în emitor. Sacrificarea amplificării mari pentru îmbunătățirea liniarității. Impedanța de intrare și impedanța de ieșire. Aplicații.	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
Etaje de putere cu tranzistoare bipolare. Clase de funcționare. Etajul în contratimp. Distorsiuni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Reacția negativă. Structuri de amplificare cu reacție negativă.	Expunere sistematică	2 ore

Influența reacției asupra performanțelor amplificatoarelor.	- prelegere. Exemple	
Amplificatoare operaționale. Circuite simple cu amplificatoare operaționale. Amplificatoare de instrumentație.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 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 & 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare- învățare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Surse de tensiune și surse de curent	Lucrări practice	2 ore
Diode semiconductoare	Lucrări practice	2 ore
Redresarea și stabilizarea	Lucrări practice	4 ore
Amplificatorul cu colector comun	Lucrări practice	4 ore
Amplificatorul de putere	Lucrări practice	2 ore
Amplificatorul cu emitor comun	Lucrări practice	2 ore
Amplificatorul diferențial.	Lucrări practice	4 ore
Reacția negativă în amplificatoare	Lucrări practice	2 ore
Circuite cu amplificatoare operaționale: inversor, neinversor, circuit diferențial, derivator și integrator.	Lucrări practice	6 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		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare- învățare	Observații

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 Kent, University of Bradford), și se bazează pe bibliografie ce conține manuale de referință în editii recente. Se asigură cursanților, astfel, formarea unor deprinderi și abilități de analiză și proiectare a unor circuite electronice, de proiectarea și realizarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități care sunt de interes pentru companii și institute de cercetare în domeniul biofizicii, fizicii medicale și ingineriei biomedicale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii;	Examen scris	75 %

	- Utilizarea corectă a modelelor studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme de analiză și proiectare a circuitelor electronice.		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare	Colocviu de laborator	25 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Obținerea notei 5,00 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5,00 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
20.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Lect. dr. Bogdan Biță

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.214 FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Fizica nucleului						
2.2. Titularul activităților de curs				Prof.univ.dr. Alexandru JIPA, Conf.univ.dr. Oana RISTEA				
2.3. Titularul activităților de seminar				-				
2.4. Titularul activităților de laborator				Conf.univ.dr. Oana RISTEA				
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: 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/ proiectului	Laborator cu infrastructură specifică Vizite la laboratoare de profil din IFIN-HH și ISS

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Cunoștințe generale de bază, precum și capacitate de analiză și sinteză care să permită, împreună, identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice care se pot folosi în Fizica nucleară - Cunoștințe de bază necesare profesiei pentru rezolvarea problemelor de Fizică, în particular, de Fizică nucleară, în condiții impuse - Capacitatea de a învăța, precum și capacitatea de comunicare orală și în scris, atât în limba română, cât și într-o limbă străină - Efectuarea experimentelor de Fizică nucleară folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale materiei la nivel nuclear și identificarea consecințelor asupra lumii reale - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul Fizicii - Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date - Capacitatea de a învăța transmiterea cunoștințelor către persoane din afara domeniului și a dorinței de reuși
Competențe transversale	- comunicare orală și scrisă în limba română - capacitatea de a învăța - abilități privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse) - capacitatea de adaptare la situații noi - capacitatea de a lucra în echipă, cu respectarea unui comportament științific adecvat - capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - capacitatea de organizare și planificare - abilități elementare de operare pe calculator personal (PC)

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul Fizicii nucleare și specificarea posibilităților de realizare a aplicațiilor metodelor nucleare în diferite domenii de activitate. Considerarea dechiderilor către cunoașterea lumii la dimensiuni extreme de mici (sub 10-14 m).
7.2. Obiectivele specifice	- Dezvoltarea culturii în domeniul Fizicii - Dezvoltarea abilități de învățare și de acceptare a comportamentului specific la nivel nuclear și subnuclear - Dezvoltarea de abilități experimentale specifice - Dezvoltarea abilității de modelare și de rezolvare de probleme științifice - Folosirea abilități computaționale pentru probleme experimentale și aplicații - Investigarea bibliografică pe teme date - Înțelegerea necesității experimentului în testarea ipotezelor teoretice și modelare pentru cunoașterea profundă a lumii la nivel subatomic

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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	1 oră
Radioactivitatea naturală. Descoperire, tipuri de dezintegrări radioactive; caracterizarea generală a dezintegrărilor alfa și beta; legi de conservare; ipoteza neutrinelui; deducerea legii dezintegrării radioactive; caracterul statistic al legii dezintegrării radioactive; conexiuni cu caracterul statistic al legilor fizice specifice dimensiunilor atomice și nucleare; serii	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore

radioactive și legea Geiger-Nutall; activitate, timp de viață, timp de înjumătățire, tipuri de activități; metode de măsurare Experimentul Rutherford și descoperirea nucleului atomic. Experiment, constituenții nucleului atomic; izotopi, izobari, izotoni, izodeferi; experimente de punere în evidență a izotopilor		
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	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 ????		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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	Expunere sistematică și dezbateri cu studenții – la începutul semestrului	2 ore
Prelucrarea datelor experimentale în Fizica nucleară	Expunere sistematică și dezbateri cu studenții – la începutul semestrului	2 ore
Realizarea unui lanț de numărare folosind detectori, module și osciloscopul	Lucrare practică	2 ore
Fluctuații statistice	Lucrare practică	2 ore
Determinarea parcursului radiației beta în materiale de densități diferite	Lucrare practică	2 ore
Determinarea parcursului unei surse de radiații alfa în medii 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
Interacțiile radiațiilor nucleare cu materia. Dozimetria radiațiilor nucleare	Lucrare practică	2 ore
Evaluarea practică	Efectuarea unor măsurări specifice pe o temă dată	2 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		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		
-		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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	40% 25%
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. 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	25% 10%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	-	-	-

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea notei 5

- 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

Obținerea notei 10:

- La criteriile de obtinere a mediei 5, se adauga:
- Rezolvarea corecta a tuturor subiectelor
- Abilități, cunoștințe profund argumentate

Data completării
5.09.2024

Semnătura titularului de curs,

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA
Conf.univ.dr. Oana RISTEA

Semnătura titulari de laborator,

Conf.univ.dr. Oana RISTEA

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect.univ.dr. Sanda VOINEA

DI.215FM 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Termodinamică și Fizică Statistică							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ștefan-Alexandru Ghinescu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Ștefan-Alexandru Ghinescu							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	3	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	142	seminar/laborator	28/0
3.3 Distribuția fondului de timp					Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					11
3.3.4. Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual	51				
3.5. Total ore pe semestru	125				
3.6. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebra, geometrie si ecuații diferențiale; Fizică moleculară
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematica, Fizica moleculara

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/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii statistice Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii.. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.). Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind și metode numerice și statistice Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii. Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale microparticulelor Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii Utilizarea unor metode numerice și de simulare specifice.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor si metodelor generale ale termodinamicii neo-gibbsiene; prezentarea conceptelor generale si aplicațiilor fundamentale ale mecanicii statistice clasice si cuantice.
7.2. Obiectivele specifice	- Prezentarea reprezentărilor termodinamice entropice si energetice. - Discuția generala a condițiilor de echilibru termodinamic. - Prezentarea principalelor proprietăți ale tranzițiilor de faza. - Prezentarea principalelor ansambluri statistice de echilibru: micro-canonic, canonic și macro-canonic (variantele clasice si cuantice). - Prezentarea unor metode de aproximație în fizica statistică. - Deducerea proprietăților specifice tranzițiilor de faza prin utilizarea metodelor mecanicii statistice. - Discuția proprietăților specifice ale gazelor cuantice ideale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Probleme fundamentale ale termodinamicii neo-gibbsiene	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	3 ore
Reprezentari termodinamice	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	3 ore
Coeficienti termodinamici si Condiții de echilibru termodinamic	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	3 ore
Tranziții de faza	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	3 ore
Fundamentele mecanicii statistice clasice	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	3 ore
Fundamentele mecanicii statistice cuantice	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	3 ore
Ansambluri statistice de echilibru	Expunere sistematica prelegere. Exemple	9 ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice clasice	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	7 ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice cuantice	Expunere sistematica - prelegere.	8 ore

	Exemple	
Bibliografie: J.M. Yeomans, Statistical mechanics of phase transitions, Clarendon Press, 1992 K. Huang, Introduction to statistical physics, CRC Press, 2013 K. Huang, Lectures on statistical physics and protein folding, World Scientific 2005 K. Binder, D.W. Heermann, Monte Carlo simulation in statistical physics: An introduction, Springer, 2010		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Complemente de matematica pentru termodinamica	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Termodinamica fluidului neutru	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	4 ore
Termodinamica gazului van der Waals	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	4 ore
Termodinamica radiației termice	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	1 ora
Tranzitii de faza	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Complemente matematice pentru mecanica statistică clasică și cuantică	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Ansamblul statistic micro-canonic	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Ansamblul statistic canonic	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	6 ore
Ansamblul statistic macro-canonic	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	6 ore
Gaze ideale cuantice	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	6 ore
Probleme speciale de fizică statistică computațională: modele de tip Ising	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Bibliografie: D.A.R. Dalvit, J. Frastai, I. Lawrie, Problems on statistical mechanics, CRC Press, 1999 Y.-K. Lim, Problems and solutions on thermodynamics and statistical mechanics, World Scientific, 1990 J.M. Yeomans, Statistical mechanics of phase transitions, Clarendon Press, 1992 K. Huang, Introduction to statistical physics, CRC Press, 2013		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 precum și în învățământul preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia	Examen scris	90%

	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.		
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	10%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Prezență de minim 50% la curs si 50% la toate activitățile aplicative (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 final. Obținerea mediei 10: Prezență de minim 50% la curs si 50% la toate activitățile aplicative (seminar). Răspuns corect la toate subiectele indicate. Capacitatea de a analiza in profunzime si de a obtine toate marimile fizice relevante pentru sisteme simple de particule independente ce nu interactioneaza.			

Data completării
17.09.2024

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Ștefan-Alexandru Ghinescu

Semnătura de seminar/laborator

Lect. Dr. Ștefan-Alexandru Ghinescu

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

DI.216.FM Practică de specialitate**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practică de specialitate							
2.2. Titularul activităților	Conf dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților	Conf dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	30
3.2. Total ore pe semestru - 3 săptămâni		din care: curs		Seminar/laborator	90
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
3.2.4.Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	8				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: cunostinte din discipline conexe dobândite în anii anteriori
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/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	--

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
În funcție de spitalul/clinica private/laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect de cercetare din domeniul fizicii medicale. Abordări experimentale specifice domeniului Fizică medicală (bazate pe noțiuni de radiobiologie, doze absorbite, bioinginerie, electrofiziologie): Conceperea planului de tratament (inclusiv 3D), simularea virtuală, simularea CT și aplicarea practică a acestora; specificarea volumului țintă și a dozei absorbite în radioterapia externă specificarea dozei absorbite în volumul țintă în brahiterapie Aplicarea electrozilor EEG de scalp în sistemul 10-20 și conectarea lor la aparatura de înregistrare Configurarea aparaturii de înregistrare a semnalelor EEG invazive și neinvazive (montaje, filtrări, amplificări) Participarea la sesiuni de stimulare electrică intracraniană pentru evidențierea răspunsurilor electrografice și pentru cartografiere a cortexului elocvent.	Activitate dirijată	
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 (http://phys.ubbcluj.ro/studenti/practica/practica.htm , http://www.phys.uaic.ro/programe-de-studii-licenta_c11.html). Stagiile de practică vor fi derulate în spitale,
--

institute din domeniul medical, institute de cercetare sau întreprinderi cu care sunt agreeate acorduri de colaborare pentru practica studenților. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizati fiind atât din domeniul medical, din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea coerentă a cunoștințelor din discipline conexe dobândite anterior - Evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale	Raport de stagiul/activitate	50 %
		Interviu	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute.			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile de cercetare Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Intocmirea Raportului de activitate, în urma stagiului de practică Obținerea notei 10 Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare			

Data completării
05.11.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Claudia Chilom

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DL301FM 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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 Mihaela CROITORU							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DF
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	128	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul 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/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii cuantice Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii, inclusiv pentru sistemele cuantice. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.). Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind și metode numerice și statistice specifice Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii. Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale microparticulelor Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea aspectelor fundamentale și avansate legate de studiul mecanicii cuantice. Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilităților de calcul analitic.
7.2. Obiectivele specifice	Descrierea și înțelegerea particularităților proprietăților fizice ale sistemelor cuantice; Aplicarea formalismului mecanicii cuantice pentru diferite sisteme; Înțelegerea comportamentului specific sistemelor microscopice (inclusiv pentru particule identice); Dezvoltarea capacității de a asimila, analiza și determina proprietăți fizice diverse pentru sisteme cuantice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 $\frac{1}{2}$. 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 $\frac{1}{2}$. 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 $\frac{1}{2}$. 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	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore

timp în reprezentarea coordonatelor. Potențial coulombian. Vectori și valori proprii pentru atomul hidrogenoid.		
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. Magnetronul 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 (3rd ed.), Cambridge University Press, 2020 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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 $\frac{1}{2}$ - aplicații	Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	2 ore
Compunerea momentelor cinetice – aplicații pentru particule cu spin $\frac{1}{2}$ și 1. Compunerea momentului cinetic orbital cu momentul	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	6 ore

cinetic de spin $\frac{1}{2}$.		
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 perturbațiilor dependente de timp– aplicații	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie: J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, Modern quantum mechanics (3rd ed.), Cambridge University Press, 2020 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 & 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)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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	Test de cunoștințe teoretice și aplicate și evaluare orală	70%

	rezolvarea unor probleme (compunere a momentelor cinetice, atom hidrogenoid, efect Stark, Zeeman etc.).		
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	30%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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 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.			

	Semnătura titularului de curs	Semnătura de seminar/laborator
Data completării 10.09.2024	Lect.dr. Roxana Zus	Lect.dr. Andreea Mihaela CROITORU
 Data avizării în departament 19.09.2024	 Director de departament Lect.dr. Roxana Zus	

DL302FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica particulelor elementare						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Alexandru JIPA, Conf.univ.dr. Oana RISTEA						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.univ.dr. Oana RISTEA, Lect.univ.dr. Marius CĂLIN, Lect.univ.dr. Mihaela PÂRVU						
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Oana RISTEA, Lect.univ.dr. Marius CĂLIN, Lect.univ.dr. Mihaela PÂRVU						
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1) DS Obligativitate2) DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	1/1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	Seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

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/ proiectului	Sală de seminar cu dotări multimedia/laborator cu infrastructură specifică Vizite de studiu în laboratoarele IFIN-HH și ISS București-Măgurele

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- capacitatea de analiză și sinteză - cunoștințe generale de bază - cunoștințe de bază necesare profesiei - cunoașterea unei limbi străine - comunicare orală și scrisă în limba română - capacitatea de a învăța - abilități privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informațiilor din diverse surse) - capacitatea de adaptare la situații noi - capacitatea de a lucra în echipă - capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - capacitatea de organizare și planificare - abilități elementare de operare pe calculator personal (PC) - capacitatea de evaluare și autoevaluare critică - abilități interpersonale - capacitatea de a avea un comportament etic - preocuparea pentru obținerea unei calități a muncii depuse - voința de a reuși
Competențe transversale	comunicare orală și scrisă în limba română - capacitatea de a învăța - abilități privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informațiilor din diverse surse) - capacitatea de adaptare la situații noi capacitatea de a lucra în echipă - capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - capacitatea de organizare și planificare - abilități elementare de operare pe calculator personal (PC)

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul Fizicii nucleare și Fizicii particulelor elementare, cu specificarea posibilităților de realizare a aplicațiilor metodelor nucleare în diferite domenii de activitate. Considerarea deschiderilor către cunoașterea lumii la dimensiuni extreme de mici (sub 10-15 m), dar și la scală cosmică.
7.2. Obiectivele specifice	- Dezvoltarea culturii în domeniul Fizicii și, cu deosebire, în domeniul Fizicii particulelor, în strânsă conexiune cu cele din domeniul Fizicii nucleare - Dezvoltarea abilități de învățare și de acceptare a comportamentului specific la nivel nuclear și subnuclear - Dezvoltarea de abilități experimentale - Dezvoltarea abilității de modelare și de rezolvarea de probleme științifice - Folosirea abilităților computaționale pentru probleme experimentale și aplicații, cu luarea în considerare a cunoștințelor dobândite în alte domenii ale Fizicii - Investigarea bibliografică pe teme date, în limba română și într-o limbă străină - Înțelegerea necesității experimentului în testarea ipotezelor teoretice și modelare pentru cunoașterea profundă a lumii, la nivel subnuclear

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore

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 γ și β prin prisma elementarității - Mecanisme de reacție și dezintegrare. Căi de abordare		
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 oră
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 relativști și hipernucleele.	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: cuarcul/ quark-ul. Cuarcul 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 β și interacția electrolabă. Descriere generală, tipuri de dezintegrări β . Ipoteza neutrinelui Metode indirecte și directe de punere în evidență a neutrinilor. Tipuri de neutrini. Teoria scalară a dezintegrării β (teoria Fermi). Experimentul Wu și neconservarea parității în interacția slabă. Dezintegrarea β dublă.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4ore
Dezintegrarea α . 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	Expunere sistematică –	2 ore

domenii. Perspective în Fizicii nucleului și Fizica particulelor elementare	prelegere. Exemple	
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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Fizica neutronilor. Neutronul ca particulă elementară. Proprietăți, mecanisme de interacție și aplicații	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Metode de analiză a informației temporale în Fizica nucleară și în Fizica particulelor	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Metode experimentale în Fizica particulelor. Masă efectivă, masă lipsă și conexiuni cu alte mărimi fizice	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Mișcarea Fermi și modificarea unor proprietăți ale particulelor în mediul nuclear	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Metode experimentale în Fizica particulelor. Aplicații în Științe și Tehnologie	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Radiația cosmică și particulele elementare între descoperiri fundamentale și aplicații	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Notă. Pentru fiecare program de studiu de licență se vor particulariza conținuturile și metodele care se vor prezenta mai detaliat, în limita timpului avut la dispoziție		
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		

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Legea de activare cu neutroni	Activitate practică dirijată	2 ore
Încetinirea neutronilor	Activitate practică dirijată	2 ore
Metoda coincidențelor întârziate $\gamma\gamma$. Determinarea timpului de viață pentru stări nucleare excitate. Metrologia radionuclizilor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectroscopie beta. Conversie internă	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectroscopie γ cu analizator multicanal și spectroscopie Moessbauer	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea proprietăților unor particule elementare	Activitate practică dirijată	2 ore
Evaluarea practică	Efectuarea unei măsurări specifice pe o temă dată	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		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Nu este cazul	-	-
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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	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	40% 15%

	finală va fi media ponderată a tuturor verificărilor la care a fost supus studentul de-a lungul semestrului, inclusiv la laborator		
10.5.1. 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%
10.5.2. 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	25% 5%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Nu este cazul		
10.6. Standard minim 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 bilețul de examen, cu demonstrarea înțelegerii cunostintelor fundamentale minime specifice disciplinei			

Data completării
10.09.2024

Semnătura titularului de curs

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA
Conf.univ.dr. Oana RISTEA

Semnătura de seminar/laborator

Conf.univ.dr. Oana RISTEA
Lect.univ.dr. Marius CĂLIN
Lect.univ.dr. Mihaela PÂRVU

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect.univ.dr. Sanda VOINEA

DI.303 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Fizica solidului						
2.2. Titularul activităților de curs				Prof. dr. Lucian Ion				
2.3. Titularul activităților de seminar				Prof. dr. Lucian Ion				
2.4. Titularul activităților de laborator				Asist. Amanda Preda, Asist. Nicolae Filipoiu				
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	2	Seminar/laborator	1/2
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	28	seminar/laborator	14/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	105				
3.4. Total ore pe semestru	175				
3.5. Numărul 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 (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. - Crearea sau utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. - Planificarea și efectuarea experimentelor de Fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. - Rezolvarea problemelor de Fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul Fizicii
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea fenomenelor și proceselor fizice specifice solidelor cristaline
7.2. Obiectivele specifice	Studiul structurilor cristaline și al proprietăților lor de simetrie Studiul dinamicii atomilor din cristale – fononi, proprietăți termodinamice Studiul spectrului energetic electronic în structuri cristaline Studiul fenomenelor de transport. Prezentarea la fiecare capitol abordat a aplicațiilor fenomenului studiat și a rezolvarea unor probleme care să-i permită studentului înțelegerea fenomenelor și formarea unui mod de gândire creativ, esențial pentru soluționarea problemelor practice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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. Statiistica purtătorilor de sarcină	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 ore
Transport de sarcină. Ecuația Boltzmann. Conductivitatea electrică. Transport de sarcină în câmp magnetic. Efectul Hall.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics (Harcourt College Publishers, Fort Worth, USA, 1976). Yu. M. Galperin, Introduction to Modern Solid State Physics, Lecture notes https://folk.uio.no/yurig/fys448/f448pdf.pdf I. Munteanu, Fizica solidului, (Editura Universității din București, București, 2003). L. Ion, Note de curs (pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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	3 ore
Structura electronică a solidelor cristaline. Modelul electronilor cvasi-legați. Structura benzilor de energie.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore

Statistica purtătorilor de sarcină în solide cristaline	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics (Harcourt College Publishers, Fort Worth, USA, 1976). Yu. M. Galperin, Introduction to Modern Solid State Physics, Lecture notes https://folk.uio.no/yurig/fys448/f448pdf.pdf I. Munteanu, Fizica solidului, (Editura Universității din București, București, 2003). L. Ion, Note de curs (pdf)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Structuri cristaline – caracterizare	Lucrări practice	4 ore
Difracția de raze X	Lucrări practice	4 ore
Determinarea lărgimii benzii interzise a semiconductorilor	Lucrări practice	4 ore
Dependența de temperatură a rezistenței electrice a metalelor	Lucrări practice	2 ore
Transport de sarcină în materiale necristaline. Conducția prin salt electronic.	Lucrări practice	2 ore
Absorbția optică fundamentală în semiconductori	Lucrări practice	4 ore
Efectul magnetorezistiv	Lucrări practice	4 ore
Efectul Seebeck	Lucrări practice	4 ore
Bibliografie: C. Berbecaru, L. Ion, Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. L. Ion, Note de curs (pdf)		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50 %

	- Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (determinarea structurii cristaline, structura de benzi a solidelor cristaline, fenomene de transport de sarcină).		
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	25 %
10.5.2. 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	25 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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
24.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator
Asist. Amanda Preda
Asist. Nicolae Filipoiu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DL304FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica moleculei							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Vasile BERCU							
2.3. Titularul activităților de laborator și seminar	Asist.univ.drd. Leonard GEBAC							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Cur s	2	Seminar	1	Laborato r	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Cur s	28	Seminar	14	Laborato r	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual			69							
3.5. Total ore pe semestru			125							
3.6. Numărul 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 recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator Videoproiector Calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii.
-------------------------	---

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale ale fenomene legate de tratarea cuantică a atomilor și a moleculelor.
7.2. Obiectivele specifice	Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; Înșușirea metodelor științifice de analiză; Descrierea și înțelegerea metodelor matematice asociate domeniului; Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice și de a interpreta fenomenele fundamentale din domeniu; Dezvoltarea abilității de a aplica modele numerice adecvate pentru modelarea fenomenelor de la nivel atomic și molecular; Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principalelor principii folosite în fizica atomică și moleculară

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Atomul cu un singur electron - atomul hidrogenoid - modelul atomului cu un singur electron - hamiltonianul unui atom cu un singur electron - ecuația lui Schrödinger dependentă de timp - rezolvarea ecuației lui Schrödinger - orbitalii atomilor hidrogenoizi - valori medii în atomul hidrogenoid	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Atomii metalelor alcaline - ec. Schrodinger în aproximația dipolară a potențialului cu miez atomic - nivele energetice	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Atomi hidrogenoizi în câmp 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 sistematică - 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 sistematică – 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 sistematică – 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-	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz	7 ore

Oppenheimer - mișcarea electronică și legătura covalentă: metoda legăturii de valență - molecula de hidrogen; metoda orbitalului molecular – ionul molecular H_2^+; configurația moleculară - teoria orbitalilor moleculari pentru moleculele poliatomice: aproximația Hückel		
Bibliografie: - 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 & Sons, 1974		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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
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	6 ore
Atomul hidrogenoid.	Prelegere combinata	2 ore
Metode de calcul pentru molecule poliatomice: metoda HF, metoda DFT	Expunere. Conversatii	2 ore
Termeni spectrali, atomi cu mai mulți electroni. Determinarea configurației moleculelor de C_6H_6 din spectrelor Raman utilizând teoria grupurilor punctuale de simetrie.	Prelegere combinata	2 ore
Bibliografie: - 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 & Sons, 1974		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Spectrul atomului de Na.	Activitate practica dirijata	2 ore
Spectrul atomilor cu doi electroni. He și Hg.	Activitate practica dirijata	2 ore
Tehnica IR; molecula de HCl.	Activitate practica dirijata	4 ore
Laborator computațional, spectroscopie infraroșu, moduri normale de vibrație	Activitate practica dirijata	2 ore
Recuperari	Activitate practica	2 ore

	dirijata	
Colocviu	Evaluare	2 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 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 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 & Sons, 1974		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 și moleculelor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a rezultatelor de bază din fizica atomică și moleculei. Demonstrarea rezultatelor teoretice. Cunoașterea conceptelor descrise la curs. Capacitatea de a aplica rezultatele dobândite la curs la rezolvarea unor probleme. Posibilitatea de a justifica prin demonstrație rezultatele teoretice. Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs. Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului.	1. Examinare pe parcurs. a) Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris b) Răspunsurile și activitatea pe durata cursurilor 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	30 % 10% 30%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs Pentru evaluare se vor folosi platformele Google Classroom / Microsoft Teams	5%

10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 75% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar. Obținerea notei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări care se vor reflecta prin ponderile menționate mai sus. Cerințe pentru nota 5 : Cunoașterea noțiunilor legate de orbitali atomici și nivele energetice în atomul hidrogenoid. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice. Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de aproximația dipolară a potențialului de miez atomic pentru metalele alcaline și efectele unui câmp extern asupra nivelelor atomice. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice. Înțelegerea corectă a consecințelor pe care le are spinul electronic în structura energetică a atomilor hidrogenoizi. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice. Să știe să aplice principiul lui Pauli și să folosească diferite aproximații pentru atomul cu mai mulți electroni; Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de configurații atomice, termeni și energia atomilor cu mai mulți electroni. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice. Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de aproximația Born Oppenheimer și a consecințelor asupra unor molecule simple. Să știe să aplice diferite metode în calculul orbitalilor moleculelor. Să știe să utilizeze noțiunile fundamentale de la curs în aplicații. Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Data completării
10.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. univ. dr. Vasile BERCU

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Asist.univ.drd. Leonard GEBAC

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect.univ.dr. Sanda VOINEA

DL305FM Radiologie și imagistică medicală**1. Programul de studiu**

1.1. Universitatea	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Structura materiei, Fizica atmosferei a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studiu	Fizică/Fizica informatica/etc
1.5. Cursul de studii	Licență
1.6. 1.6 Programul de studiu	Fizica medicală
1.7. Modul de studiu	Învățământ cu frecvență

2. Unitatea de curs

2.1. Titlul cursului	Radiologie și imagistică medicală							
2.2. Titular	Lect. Univ. Dr. Marius CĂLIN							
2.3. Instructor(i) pentru tutoriale								
2.4. Instructor(i) de laborator	Lect. Univ. Dr. Marius CĂLIN							
2.5. Anul de studiu	3	2.6. Semestru	5	2.7. Tip de evaluare	E	2.8. Tipul de unitate de curs	Conținut1)	DS
							Tip2)	DI

11) aprofundare (DA), specialitate/fundamentală (DS); 2) obligatorie (DI), opțională (DO), facultativă (Dfac)

3. Timpul total estimat (ore/semestru)

3.1. Ore pe săptămână în curriculum	4	distribuție: prelegere	2	Tutoriale/practice	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	distribuție: prelegere	28	Tutoriale/practice	0/28
Distribuția timpului estimat pentru studiu					ore
3.2.1. Învățarea prin utilizarea propriilor notițe de curs, manuale, note de curs, bibliografie					35
3.2.2. Cercetare în bibliotecă, studiul resurselor electronice, cercetare pe teren					22
3.2.3. Pregătirea pentru lucrări practice/tutoriale/proiecte/rapoarte/întrebări pentru acasă					8
3.2.4. Examinarea					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore de studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. ECTS	5				

4. Condiții prealabile (dacă este necesar)

4.1. curriculum	Parcursul cursurilor de programarea calculatoarelor, electricitate și magnetism, bazele fizicii atomice, fizica nucleului
4.2. Competențe	Cunoștințe de fizica atomică și nucleară, programarea calculatoarelor, electricitate și magnetism

5. Condiții/Infrastructură (dacă este necesar)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru / sală de seminar cu dotări clasice și cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sală de seminar cu dotări multimedia Laboratorul de fizică nucleară

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. - Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de interacție utilizate în imagistică medicală. - Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.
Competențe transversale	- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată - Capacitatea de a lucra în echipă - Capacitatea de a pune în practică cunoștințele dobândite - Capacitate de organizare și planificare

7. Obiectivele cursului (rezultate din grila de competențe specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea tehnicilor utilizate în imagistica medicală și în radiologie pentru analize clinice Urmărirea familiarizării studenților cu noțiunile tehnice întâlnite în radiologie, utilizarea tomografului asistat de computer (CAT), a scanării cu ultrasunete, în tomografia bazată pe emisie de pozitroni (PET), în imagistica bazată pe rezonanță magnetică nucleară și pe utilizarea produșilor radioactivi. Prezentarea bazelor fizicii care stă la baza construirii acestor echipamente precum și a algoritmilor de reconstrucție care permit medicului să analizeze zonele de interes medical ale organismului unui pacient pentru a stabili un diagnostic cât mai aproape de realitate; Reprezentarea unei bune baze pentru aprofundarea domeniului de către cei care își construiesc o carieră în domeniul fizicii medicale
7.2. Obiective specifice	- înțelegerea proceselor care se stau la baza modului de funcționare a echipamentelor de radiologie și imagistică medicală; - cunoașterea părților componente ale acestor echipamente, a algoritmilor de reconstrucție precum și a noilor progrese în acest domeniu; - însușirea limbajului specific acestui domeniu; - evidențierea pentru fiecare subiect abordat a aspectelor esențiale necesare pentru înțelegerea fenomenelor care vor permite studentului să își formeze un mod de gândire și să dezvolte în mod creativ problemele care urmează să fie rezolvate.

8. Cuprins

8.1. Prelegere [capitole]	Tehnici de predare	Observații
Introducere. Scurtă descriere calitativă a principiilor imagisticii medicale. Noțiuni de fizică atomică și nucleară. Dezintegrare radioactivă. Interacția fotonilor cu atomii: împrăștierea rad. X pe atomi, împrăștiere elastică, inelastică, efectul Compton, efectul fotoelectric, generare de perechi. Radionuclizi artificiali. Magnetismul atomic. Momente magnetice nucleare. Rezonanță magnetică nucleară	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Dozimetrie și radioprotecție. Activitate, expunere, doza absorbită, Expunere doza echivalentă, doza efectivă. Efectele biologice ale radiațiilor: la nivel	Expunere sistematică -	2 ore

atomic, la nivelul interacțiunilor chimice, la nivel celular și global. Doze absorbite în domeniul medical și limite de doze. Măsurile de radioprotecție. Tendințe noi în radioprotecție. Siguranța în utilizarea ultrasunetelor și a rezonanței magnetice	prelegere. Exemple Studii de caz	
Radiografia cu raze X. Principii de bază. Coeficient de atenuare liniar al rad. X. Factori determinanți în calitatea imaginii (contrastul, îmbunătățirea contrastului, reducerea împrăstierii, zgomotul detectorului și doza absorbită, rezoluția spațială și funcția de modulare a transferului).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Echipamentul de radiografie cu raze X. Tuburi de raze X. Operarea acestora. Spectrul rad. X. Detectorii de fotoni. Filmul fotografic și caracteristicile acestuia. Ecrane intensificatoare. Radiografie digitală. Detectori electronici de fotoni. Detectori de fotoni bazați pe ionizarea mediului. Detectori cu scintilații. Detectori cu semiconductori. Intensificatori de imagine. Imagini radiografice (exemple: radiografii standard, îmbunătățirea contrastului, angiografii)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tomografia. Istoric. Principii de bază. Reconstrucție tomografică a imaginii. Proiecții. Retroproiecție simplă. Metoda Fourier de reconstrucție. Reconstrucție digitală.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Probleme practice în tomografie. Colectarea secvențială de date, digitalizarea proiecțiilor, numărul de proiecții, raportul semnal/zgomot, detalii false și distorsiuni. Tipuri de dispozitive pentru tomografie. Evoluție. Doze absorbite de pacient. Exemple de tomograme. Radioprotecție.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Imagistică bazată pe radiația gamma. Introducere. Radiofarmaceutice. Tipuri de radionuclizi utilizați și molecule purtător. Camere gamma. Colimatorul. Cristalul scintilator, numărătorul.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Analiza poziției spațiale și a energiei. Problemele ratei scăzute de numărare în imagistica gamma. Funcții de răspuns ale sursei în imagistica gamma. Imagistică planară. Tomografia SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography). Exemple de imagini cu SPECT.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tomografia cu emisie de pozitroni (PET). Principii de bază. Camera PET. Detectorul PET. Rezoluția temporală și detecția coincidenței. Evenimente de coincidență adevărată și falsă. Formarea imaginii. Performanțele camerei PET: rezoluția spațială, rezoluția energetică, performanța numărării, fracțiunea de împrăștiere, sensibilitatea PET.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Algoritmi de reconstrucție. Tehnici cantitative în PET (corecții de coincidențe aleatorii, variații în sensibilitate, corecții de timp mort, corecții de împrăștiere, corecții de atenuare, de volum parțial, calibrarea camerei PET).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Imagistică prin rezonanță magnetică. Introducere. Rezonanța magnetică nucleară pulsată (Excitare RF, relaxarea spinului după T1 și T2). Secvențele pulsului (măsurarea T1, recuperarea saturației, recuperarea inversiunii, măsurarea T2, ecoul spinului, spectroscopie RMN)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
RMN localizată spațial – imagistică de rezonanță magnetică. Selectarea domeniului analizat. Forma pulsului de RF. Codarea frecvenței și a fazei. Ponderare T1 și T2. Soluții de contrast utilizate. Metode rapide de imagistică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Imagistica deplasări organelor și curgeri fluidelor. Metode ale timpului de zbor. Metode ale contrastului de fază. Distorsiuni în imagini (câmp static, câmp variabil în timp). Componentele principale ale unui echipament modern de imagistică cu rezonanță magnetică. Câmpul static principal. Sisteme cu magnet deschis. Bobine gradient. Circuitul de RF. Receptorul. Raportul semnal/zgomot. Exemple de imagini.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Imagistica cu ultrasunete. Introducere. Principiile fizice ale ultrasunetelor.	Expunere	2 ore

Efectul piezoelectric. Câmpul de radiație al ultrasunetelor. Atenuarea. Absorbția. Reflexia ultrasunetelor. Împrăștierea. Efectul Doppler pentru ultrasunete. Sistemul de imagistică bazat pe ecoul ultrasunetelor. Generarea și detecția ultrasunetelor. Măsurarea în mod A, mod B standard, mod M. Amplificarea și detecția. Rata de repetiție a pulsului. Rezoluția spațială. Imagistica Doppler. Scanere duplex. Exemple de imagini		sistematică - prelegere. Exemple	
Bibliografie: 1. R. Mutihac, Medical Imaging, (în lb. engleză), Editura Universității din București, ISBN 978-973-737 990-0, 2011. 2. R. Mutihac, Imaging Quality in Medical Physics, (în lb. engleză), Editura Universității din București, 143ISBN 978-973-737-441-7, 2008. 3. Cris Guy, Dominic Ftyche, An Introduction to the Principles of Medical Imaging, Imperial College Press 2005 4. Penelope Allisy-Roberts, Jerry Williams, Farr's Physics for Medical Imaging, Saunders Elsevier, 2008 5. D.L. Bailey, D.W. Townsend, P.E. Valk, M.N. Maisey (ed.), Positron Emission Tomography, Springer 2005 6. Christopher M. Hayre (Editor)_ William A.S. Cox (Editor) - General Radiography-Principles and Practices-CRC Press (2020) 7. (Series in medical physics and biomedical engineering) Ng, Kwan-Hoong_ Perkins, A. C._ Yeong, Chai Hong - Problems and Solutions in Medical Physics. Nuclear Medicine Physics-CRC Press (2019) 8. Jerrold T. Bushberg - The essential physics of medical imaging-Wolters Kluwer Health_Lippincott Williams & Wilkins (2012) 9. Shayne Chau, Christopher M Hayre - Computed Tomography_ A Primer for Radiographers-CRC Press (2022) 10. Williams, J. R._ Allisy-Roberts, P. J._ Farr, R. F. - Farr's physics for medical imaging-Saunders Elsevier (2008)			
8.1. Prelegere [capitole]	Tehnici de predare	Observații	
8.3. Laborator [lucrări de laborator, proiecte etc., în conformitate cu calendarul disciplinei]	Metode de transmitere a informațiilor	Observații	
Interacții ale particulelor cu sarcină / fără sarcină cu mediul.	Lucrări practice ghidate	8 ore	
Atenuarea radiațiilor în mediu.	Lucrări practice ghidate	6 ore	
Rezolvarea problemelor și aplicații numerice	Rezolvarea problemelor	14 ore	
Bibliografie: 1. Cris Guy, Dominic Ftyche, An Introduction to the Principles of Medical Imaging, Imperial College Press 2005 2. Penelope Allisy-Roberts, Jerry Williams, Farr's Physics for Medical Imaging, Saunders Elsevier, 2008 3. D.L. Bailey, D.W. Townsend, P.E. Valk, M.N. Maisey (ed.), Positron Emission Tomography, Springer 2005 4. Christopher M. Hayre (Editor)_ William A.S. Cox (Editor) - General Radiography-Principles and Practices-CRC Press (2020) 5. (Series in medical physics and biomedical engineering) Ng, Kwan-Hoong_ Perkins, A. C._ Yeong, Chai Hong - Problems and Solutions in Medical Physics. Nuclear Medicine Physics-CRC Press (2019) 6. Jerrold T. Bushberg - The essential physics of medical imaging-Wolters Kluwer Health_Lippincott Williams & Wilkins (2012) 7. Shayne Chau, Christopher M Hayre - Computed Tomography_ A Primer for Radiographers-CRC Press (2022) 8. Williams, J. R._ Allisy-Roberts, P. J._ Farr, R. F. - Farr's physics for medical imaging-Saunders Elsevier (2008)			

9. Compatibilitatea conținutului unității de curs cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor (din domeniul programului de studii)

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

- Programul disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe din Universitate 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 vizate 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 oferit studenților.

- Cunoștințele acumulate în acest curs le vor permite studenților de la Fizică medicală să înțeleagă modul de funcționare a principalelor echipamente de radiologie și imagistică medicală. Se asigură studenților o bază solidă pentru înțelegerea proceselor fizice care stau la baza funcționării acestor echipamente, precum și algoritmilor de reconstrucție cu ajutorul cărora datele brute sunt analizate și transformate în informații ce poate fi analizate direct de medici pentru stabilirea cât mai precisă a diagnosticelor.

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

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere în nota finală
10.4. 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;	Evaluarea finală se va face prin examinare orală pe bază de bilete având fiecare trei subiecte din problematica cursului	60%
10.5.1. Tutorial			
10.5.2. Laborator	- Analiza modului de abordare a problemei - Claritatea rezolvării problemelor - Modul de prezentare a rezultatelor problemelor	Evaluarea finală se va face prin examinare orală cu verificarea subiectelor abordate și rezolvate în laborator și a înțelegerii acestora	40%
10.5.3. Proiect [numai pentru disciplinele pentru care există un proiect semestrial stipulat în planul de învățământ]			
10.6. Cerințe minime pentru promovarea examenului Frecvența: prezența la minim 50 % din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei 5 - Prezența la cel puțin 7 (șapte) cursuri. - Obținerea minim a notei 5 (cinci) la examinarea orală cu subiecte din curs și la cea de laborator.			

Obținerea notei 5: Efectuarea tuturor activităților practice pe parcursul semestrului Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute pentru activitățile din timpul cursului și a examenului, în conformitate cu ponderea specificată Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
--

	Numele și semnătura profesorului	Instructor(i) de lucrări practice/ tutoriale
Data 5.09.2024	Lect. Dr. Marius CĂLIN	numele (numele) și semnătura (semnăturile) Lect. Dr. Marius CĂLIN
Data aprobării în departament 20.09.2024	Șef de departament Lect. Dr. Sanda VOINEA	

DL311FM Practică de cercetare**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE CERCETARE							
2.2. Titularul activităților	Conf dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților	Conf dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru		din care: curs		Seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	60				
3.4. Total ore pe semestru					
3.5. Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: cunostinte din discipline conexe dobândite în anii anteriori
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/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	---

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Abordări experimentale specifice domeniului Fizică medicală (bazate pe noțiuni de radiobiologie, doze absorbite, bioinginerie, electrofiziologie): Conceperea planului de tratament (inclusiv 3D), simularea virtuală, simularea CT și aplicarea practică a acestora; specificarea volumului țintă și a dozei absorbite în radioterapia externă specificarea dozei absorbite în volumul țintă în brahiterapie Aplicarea electrozilor EEG de scalp în sistemul 10-20 și conectarea lor la aparatura de înregistrare Configurarea aparaturii de înregistrare a semnalelor EEG invazive și neinvazive (montaje, filtrări, amplificări) Participarea la sesiuni de stimulare electrică intracraniană pentru evidențierea răspunsurilor electrografice și pentru cartografiere a cortexului elocvent.	Activitate dirijată	
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 (http://phys.ubbcluj.ro/studenti/practica/practica.htm , http://www.phys.uaic.ro/programe-de-studii-licenta_c11.html). Stagiile de practică vor fi derulate în spitale, institute din domeniul medical, institute de cercetare sau întreprinderi cu care sunt agreeate acorduri de colaborare pentru practica studenților. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizati
--

fiind atât din domeniul medical, din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilităților experimentale dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale	Raport de stagiul/activitate	60 %
		Interviu	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute.			
Pentru obținerea mediei 5: 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Claudia Chilom

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DL312FM 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	Structura materiei, fizica atmosferei și Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică,
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală / Fizician medical
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Activitate de elaborare a lucrării de disertație							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs	0	Seminar/laborator	
3.2. Total ore pe semestru		din care: curs	0	seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					Ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
3.2.4. Examinări					
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	50				
3.4. Total ore pe semestru	50				
3.5. Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor din planul de învățământ
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematică, fizică, limbaje de programare și metode numerice, biochimie, biofizică, biologie moleculară, genetică, biostatistică, rețele neuronale, dozimetrie, radioprotecție, imagistică medicală, bioinginerie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C4. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. C5. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	CT1 - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată CT2 - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale ale domeniului, familiarizarea cu aspectele specifice și integrarea într-o activitate concretă de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor, abilitatea de a opera cu acestea, dezvoltarea capacității de a lucra într-o echipă de cercetare mixtă, în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de licență existente.	Activitate practică dirijată	
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de disertație existente.	Activitate practică dirijată	
Examinare (colocviu laborator)		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Se va specifica, particularizat, de către cadrul didactic coordonator.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 domeniul sănătății, în cercetare, în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul
--

disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică, fizică medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Claritatea, coerența și concizia expunerii	Verificare	0-100% (după caz)
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor; - Claritatea, coerența și concizia expunerii.	Verificare	0-100% (după caz)
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Înțelegerea corectă a conceptelor și fenomenelor, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse.			
Obținerea mediei 5 Efectuarea tuturor activităților pe parcursul stagiului de practică Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare			

Data completării
5.09.2024

.....

Semnătura titularului disciplinei

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în
departament

25.09.2024

.....

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

DL318.FM Examen de licență – proba de cunoștințe fundamentale de Fizică**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Examen de licență – proba de cunoștințe fundamentale de Fizică							
2.2. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru		din care: curs		Seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					55
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	121				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

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/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	---

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Structura: 1. Introducere (scurt istoric, importanță și actualitatea temei abordate) 2. Metode și tehnici utilizate. Proprietăți fizice (studiu al literaturii de specialitate vizând principalele metode și tehnici experimentale utilizate, proprietățile fizice ale materialelor, modele utilizate în interpretarea datelor experimentale, etc.) 3. Rezultate și discuții (prezentarea și analiza rezultatelor teoretice și experimentale obținute) 4. Concluzii (sinteza principalelor concluzii ale studiului efectuat) 5. Bibliografie (indicarea surselor bibliografice utilizate)		
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examenul de licență este disciplina	Examenul de licență este	50 %

	cu evaluare prin probă scrisă	probă scrisă care trebuie promovată cu nota 5. Media minimă de promovare a examenului de finalizare a studiilor este 6.	
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Evaluare abilităților experimentale dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale - Evaluarea abilităților de utilizare și dezvoltare a modelelor fizice pentru analiza și interpretarea datelor		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Evaluarea constă în predarea și susținerea publică în fața unei comisii a lucrării de licență însoțit de un referat scris al coordonatorului științific și o declarație de originalitate semnată de de autor și coordonator.		50 %
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute.			
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
05.11.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Claudia Chilom

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în
departament
25.05.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DL.319.FM Susținerea lucrării de licență**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Examen de licență – proba de cunoștințe fundamentale de Fizică							
2.2. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru		din care: curs		Seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					55
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	121				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

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/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	---

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Strucutura: 1. Introducere (scurt istoric, importanță și actualitatea temei abordate) 2. Metode și tehnici utilizate. Proprietăți fizice (studiu al literaturii de specialitate vizând principalele metode și tehnici experimentale utilizate, proprietățile fizice ale materialelor, modele utilizate în interpretarea datelor experimentale, etc.) 3. Rezultate și discuții (prezentarea și analiza rezultatelor teoretice și experimentale obținute) 4. Concluzii (sinteza principalelor concluzii ale studiului efectuat) 5. Bibliografie (indicarea surselor bibliografice utilizate)		
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.4. Curs	Examenul de susținere a lucrării de licență este disciplina cu evaluare prin probă orală	Examenul de susținere a lucrării de licență este probă orală, care trebuie promovată cu nota 5. Media minimă de promovare a examenului de finalizare a studiilor este 6.	50 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Evaluare abilităților experimentale dobândite - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale - Evaluarea abilităților de utilizare și dezvoltare a modelelor fizice pentru analiza și interpretarea datelor		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Evaluarea constă în predarea și susținerea publică în fața unei comisii a lucrării de licență, însoțit de un referat scris al coordonatorului științific și o declarație de originalitate semnată de de autor și coordonator.		50 %
10.6. Standard minim de performanță			
Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute.			
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
05.11.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Claudia Chilom

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Discipline opționale

DO.106.1FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIE GENERALĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DC
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	1	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										17
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										22
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	54									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul 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/ proiectului	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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea noțiunilor legate de compoziția, proprietățile fizico-chimice și transformările materiei, precum și energia implicată în aceste transformări.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea noțiunilor acumulate, pentru rezolvarea unor probleme specifice din chimie; realizarea și interpretarea unor experimente de chimie generală.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în chimie. Ramuri ale chimiei. Importanța chimiei. Tangența chimiei cu alte discipline. Legile chimiei.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	1 oră
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.	1 oră
Sistemul periodic al elementelor; legea periodicității; explicarea și interpretarea relației dintre configurația electronică, poziția în sistemul periodic și proprietățile specifice fiecărui element. Configurația electronică (în 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.	3 ore
Alotropie; exemple de elemente care prezintă alotropism. Nanotuburile de carbon – aplicații.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	1 oră
Legături chimice. Interacții intermoleculare	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	2 ore

Apa; structura apei, rol biologic, proprietățile neobișnuite ale apei, proprietăți de solvent, ionizare, pH-ul soluțiilor.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	1 oră
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.	3 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.	2 ore
Bibliografie: Popa, N., Chimie generală, curs, Editura Universității din București, 2000. Nenițescu, C. D., Chimie generală, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978. Linus Pauling, Chimie generală, Editura Științifică, București, 1988. Gănescu, I., Pătroescu, C., Răileanu, M., Florea, S., Ciocioc, A., Brînzan, Gh., Chimie pentru definitivat, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989. 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.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sanatare în muncă pentru activitățile din laboratorul de Chimie generală	Expunere. Conversații. Exemple.	1 oră
Mânuierea ustensilelor, a sticlăriei și aparaturii din laborator	Activitate practică dirijată	1 oră
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 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 bioplastice 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: Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu; Yulia Gorshkova; Camelia Ungureanu; Nicoleta Badea; Gizo Bokuchava; Andrada Lazea-Stoyanova; Mihaela Bacalum; Alexander Zhigunov; Sanja M. Petrovič, Characterization and Antitumoral Activity of Biohybrids Based on Turmeric and Silver/Silver Chloride Nanoparticles, Materials 14(16), 4726, 2021. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Camelia Ungureanu, Nicoleta Badea, Mihaela Bacalum, Andrada Lazea-Stoyanova, Irina Zgura, Catalin Negrilă, Monica Enculescu and Cristian Burnei, Novel Ecogenic Plasmonic Biohybrids as Multifunctional Bioactive Coatings, Coatings 10, 659, 2020.		

R. Bunghez, M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, S. M. Doncea, A. Popescu, R. M. Ion, <u>Antioxidant silver nanoparticles green synthesized using ornamental plants</u> , Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 14 (11-12), 1016 -1022, 2012.		
Parotă, A., Vasile, A. D., Probleme de chimie aplicată, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Colocviu (rezolvarea unui test scris)	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în

departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DO.106.2FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIE FIZICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DC
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	1	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										18
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										21
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	54									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul 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/ proiectului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative 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 (conductivitate $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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, 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea noțiunilor legate de compoziția, proprietățile fizico-chimice și transformările materiei, precum și energia implicată în aceste transformări.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea noțiunilor acumulate, pentru rezolvarea unor probleme specifice din chimia fizică; realizarea și interpretarea unor experimente de chimie fizică. Înțelegerea dinamicii desfășurării proceselor chimice, a factorilor ce influențează viteza de reacție; calculul parametrilor cinetici. Calcularea căldurii eliberate / necesare desfășurării unei reacții chimice. Obținerea informațiilor despre proprietățile materialelor, din diagramele de fază. Calcularea compozițiilor de echilibru și a constantelor de echilibru. Determinarea sensului de desfășurare a reacțiilor chimice pe baza parametrilor termodinamici. Însușirea unor noțiuni de bază din electrochimie.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în chimia fizică (obiectul și sarcinile chimiei fizice; importanța; tangența cu alte discipline; noțiuni generale).	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	1 oră
Termodinamica chimică. (Tipuri de sisteme. Parametri termodinamici. Legile termodinamicii. Termochimie. Ecuatiile 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 oră
Echilibrul chimic (Legea acțiunii maselor pentru echilibrul chimic omogen și eterogen. Constante de echilibru)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. 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	Expunere sistematică –	5 ore

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. Electrodul de hidrogen și electrodul standard de hidrogen. Pile galvanice. Dependența forței electromotoare (FEM) de concentrația electroliților. Surse electrochimice de curent (pile electrice). Potențiometrie. pH-ul. Electroliza și aplicațiile ei)	prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	
Bibliografie: Nenițescu, C. D., Chimie generală, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978 Linus Pauling, Chimie generală, Editura Științifică, București, 1988 Parotă, A., Vasile, A. D., Probleme de chimie aplicată, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988 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. P. W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, 7th Ed., Freeman, New York, NY, 2002. Irina Zgura, Nicoleta Preda, Monica Enculescu, Lucian Diamandescu, Catalin Negrila, Mihaela Bacalum, Camelia Ungureanu, Marcela Elisabeta Barbinta-Patrascu, Cytotoxicity, Antioxidant, Antibacterial, and Photocatalytic Activities of ZnO–CdS Powders, Materials 13(1), 182, 2020.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sanătate 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 electroliți	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: Parotă, A., Vasile, A. D., Probleme de chimie aplicată, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988 P. W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, 7th Ed., Freeman, New York, NY, 2002. 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 KINETICS OF THE REDUCTION OF METHYLENE BLUE BY ASCORBIC ACID, https://personal.utdallas.edu/~son051000/chem4473/MBkineticsLab.pdf https://hcdscience.weebly.com/uploads/5/1/7/3/5173639/chemistry_eoc.pdf https://tech.chemistrydocs.com/Books/Physical/Advanced-Physical-Chemistry-Experiments-by-J-N-Gurtu-&-		

Amit-Gurtu.pdf		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară 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 spitale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Colocviu (rezolvarea unui test scris)	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 fizică; - Prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	Evaluare continuă; elaborarea referatelor de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
23.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbînță-Pătrașcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbînță-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DO.107.1FM Etică și integritate academică**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Etică și integritate academică						
2.2. Titularul activităților de curs	1. Lector univ. Dr. Sanda Voinea 2. Asist. univ. Dr. Tomi Paula						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul		2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Optional

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care: curs	1	Seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs	14	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					8
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	36				
3.4. Total ore pe semestru	50				
3.5. Numărul 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	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Înțelegerea și însușirea deprinderilor caracteristice unui fizician de succes, o mai bună înțelegere a practicilor ce caracterizează comunitatea științifică și academică
-------------------------	---

Competențe transversale	Înțelegerea importanței integrității academice pentru funcționarea societății
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Dezvoltarea gândirii morale și integrarea studenților în cultura etică a universității
7.2. Obiectivele specifice	- Integrarea în cultura morală a cercetării științifice - Consolidarea autonomiei în decizia morală

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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, discuție	2 ore
Specificul eticii academice Etica cercetării, deontologie profesională Comportamentele imorale în organizații academice (tipologie și consecințe) Etica și performanța academică	Prelegere, discuție	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, discuție	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, discuție	2 ore
Particularizări (1) Plagiat și autoplăgiat Falsificarea sau fabricarea rezultatelor de cercetare Originalitatea rezultatelor	Prelegere, discuție	2 ore
Particularizări (2) 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, discuție	2 ore
Particularizări (3) Scrierea academică. Cum se redactează o lucrare academică.	Prelegere, discuție	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 Anthony Weston, A Practical Companion to Ethics, Oxford University Press, 2011 Barrow, R., Keeney, P. (eds), Academic Ethics, New York: Routledge, 2006 Bretag, T. (ed), Handbook of Academic Integrity, Singapore: Springer, 2016 Davis, M., Ethics and the University, New York: Routledge, 1999 De George, R., T., Academic Freedom and Tenure: Ethical Issues, Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, 1997 Disponibilă online: https://books.google.ro/books?id=Bg0kDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=academic+ethics&hl=ro&sa=X&ved=2ahUKEwjT5si-uZbsAhWSXsAKHWupBuYQ6AEwAXoECAYQA#v=onepage&q&f=false		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul abordează problemele teoretice cele mai discutate în zona eticii academice, împreună cu implicațiile lor practice de impact. Sunt discutate și evaluate nu doar argumente și poziții abstracte, ci și aspecte privind infrastructura etică a organizațiilor academice sau instrumentele de decizie morală care pot fi utilizate de studenți în activitatea lor academică și în viața lor profesională viitoare

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Dezbateri, tutoriale Chestionare și alte forme de evaluare pe parcurs.	Metode de tip evaluare pe parcurs (teme individuale sau de echipă), discuții informale cu studenții	
	Capacitatea de a enunța principiile eticii academice și a folosi principiile de scriere academică	Test scris	Condiție pentru obținerea calificativului ADMIS
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea calificativului ADMIS , participarea la 50% dintre cursuri

Data completării
16.09.2024

Semnătura titularului de curs

Lector. Dr. Sanda Voinea

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament

Lector univ.dr. Sanda Voinea

DO.107.2FM 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 Pământului și a Atmosferei, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Autorat și diseminarea informației științifice							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cristian Necula							
2.3. Titularul activităților de laborator	-							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DC
							Obligativitate 3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	1	Seminar	-	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	14	Seminar	-	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										8
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										-
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1+... +3.3.5)	18									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	50									
3.6. Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Oricare dintre cursurile conținute în curriculum
4.2. de competențe	Abilitatea de a lucra cu Microsoft Office sau echivalent

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și acces internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și aplicarea principalelor probleme care apar în procesul de elaborare a lucrărilor științifice (autorat) într-un context dat. Descrierea și recunoașterea structurii unei lucrări științifice (carte, articol, comunicare științifică) utilizând criterii specifice. Aplicarea corectă metodelor de autorat științific pentru atingerea obiectivelor specificate. Rezolvarea problemelor specifice autoratului științific în condiții date utilizând tehnici specifice
-------------------------	--

	Aplicarea corectă a metodelor de autorat științific privind diseminarea informației științifice (elaborarea unei scurte comunicări științifice) Corelarea dintre metodele autoratului științific și problemele specifice care apar în diseminarea informației științifice Evaluarea rezultatelor și compararea cu exemple din literatura de specialitate Aplicarea cunoștințelor achiziționate de autorat științific în situații concrete din diverse domenii ale fizicii Realizarea de conexiuni necesare aplicării metodelor diseminării informației științifice utilizând cunoștințe de bază din diferite domenii ale fizicii Realizarea de conexiuni între diverse discipline din fizică și eventual și alte domenii conexe.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea noțiunilor fundamentale ale autoratului științific și ale diseminării informației științifice
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice legate de elaborarea lucrărilor științifice cum ar fi carte, capitol de carte, articol științific, prezentare orală sau de tip poster

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. 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
2. Structura standard a unei lucrări științifice. Sumar, Introducere, Metode, Rezultate și Discuții, Concluzii. Exemplu de articol din Journal of Geophysical Research.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
3. Limbajul și stilul unei lucrări științifice. Utilizarea abrevierilor. Pregătirea figurilor și tabelelor. Calitatea unei figuri. Exemple de figuri și tabele din literatură.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
4. Pregătirea sumarului și a titlului. Bibliografia și citarea corectă a acesteia în interiorul manuscrisului. Mulțumiri. Considerații legate de dreptul de autor.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
5. 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	4 ore
6. Definiția autorului/autorilor. Contribuțiile autorilor. Ordinea autorilor. Plagiat. Responsabilitățile autorilor înainte, în timpul și după publicarea lucrării științifice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	4 ore
7. 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	4 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.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare- învățare	Observații

-	-	-
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
-	-	-
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Acest curs dezvoltă/formează competențe teoretice și practice și abilități importante în domeniul autoratului și a diseminării informației științifice pentru un student la nivel de licență în domeniul Fizică corespunzător standardelor naționale și internaționale. 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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%
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	-	-	-
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță - participarea la minim 50% din cursuri Obținerea notei 5 - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examinarea orală			

Data completării
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Cristian Necula

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Cristian Necula

Data avizării în departament
20.09.2024

Director de departament
Conf.dr. Sanda Voinea

DO.205.1FM Elemente de biostructură**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ELEMENTE DE BIOSTRUCTURĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										21
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										19
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	65									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică, Anatomia și fiziologia omului
4.2. de competențe	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizico-chimice într-un context dat. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.

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/ proiectului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative 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; Dispozitiv electronic

	pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; 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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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; Flake ice machine FIM20; hote; nișe; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA și cu dublu fascicul (Perkin Elmer); Spectrofotofluorimetru PERKIN-ELMER LS55; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; Photosynthesis Experiment Chamber; Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0-20 mg/L (Bluetooth + USB); Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Numarator de colonii; Trusa laborator biologie cu microscop digital; aparate de aer condiționat performante; becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice privind aspecte legate de biostructură
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea principiilor și înțelegerea aspectelor biofizice ale structurilor celulare. Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de mărimile și principiile fizice utilizate în descrierea, înțelegerea și interpretarea aspectelor lumii vii. Informații despre structura și proprietățile biopolimerilor; tipurile de interacțiuni care se manifestă între biomolecule și importanța interacțiunilor nespecifice pentru structura și funcțiile biomoleculelor. Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme. Evidențierea la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
--------------------------------	-------------------	------------

Bazele moleculare și celulare ale vieții. Celula - tipuri, compoziție chimică, organele celulare (generalități).	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Biopolimerii - generalități privind arhitectura 3D, proprietățile, tipuri de interacțiuni fizice în medii apoase. Ansambluri supramoleculare. Aplicații biomedicale ale biopolimerilor.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore
Membranele biologice, celulare și intracelulare. Structura și funcția diferitelor tipuri de membrane. Dinamica membranelor.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore
Autoasamblarea; auto-organizarea. Structuri supramoleculare; Membrane lipidice artificiale (generalități) – aplicații biomedicale.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore
Citoscheletul celular.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Receptorii celulari - generalități	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Mitocondria – rezervorul energetic al celulei	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Celula vegetală: Cloroplastele, fito-fotopigmenții, fotosinteza. Clorofila: tipuri, structură și aplicații. Reacții fotochimice în cloroplaste. Comparatie între Cloroplast și Mitocondrie.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 ore
Metode de separare și de caracterizare a organelor celulare.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Biomimetism. Biomimetic design. Bio-Aplicații.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore
3D printing biostructures – aplicații biomedicale	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Bibliografie: Gh. Benga: “ Biologie celulara si moleculara”, Ed. Dacia (1985). Dinu V., Truția E., Popa Cristea E., Popescu A., Biochimie Medicală, Editura Medicală, București, 1998. Voet D., Voet J., Biochemistry, John Wiley & sons, New York, 1990. Lehninger A., Biochimie, Editura Tehnică, Bucuresti, 1987. Campbell. P.N, Smith A.D., Biochimie ilustrată, Editura Academiei, București, 2004. Stryer, L., Biochemistry, Academic Press, New York, 1995. Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Țugulea, L., “Lipozomii - modele de biomembrane”, Ed. Univ. din București, 127 pag., 2010. ISBN 978-973-737-866-9 Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Editura Universității din București - Bucharest University Press, ISBN 978-606-16-1304-5, 2021. Turcu G., Biochimie. Bioenergetică, Curs, Editura Universității din București, 1984. V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer -Verlag, Netherlands 2008. Barbinta-Patrascu, M.-E.; Bită, B.; Negut, I., From Nature to Technology: Exploring the Potential of Plant-Based Materials and Modified Plants in Biomimetics, Bionics, and Green Innovations, Biomimetics 9(7), 390, 2024. DOI: 10.3390/biomimetics9070390. Petrovic, S.; Bită, B.; Barbinta-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25(11), 5842. https://doi.org/10.3390/ijms25115842 M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bită, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from Andropogon		

halepensis – Eco-design and Biophysical Evaluation, Materials 2024, 17(5), 1225. https://doi.org/10.3390/ma17051225		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă pentru activitățile din laboratorul de Elemente de biostructură	Expunere. Conversații. Exemple.	1 oră
Celula: clasificare, părți componente. Aplicații pe calculator. Observarea la microscopul optic, a principalelor elemente structurale ale unei celule animale și a unei celule vegetale.	Expunere. Conversații. Exemple. Aplicații interactive	4 ore
Biopolimerii: scurtă prezentare, proprietăți fizico-chimice, observarea structurii (aplicații pe calculator)	Expunere. Conversații. Exemple. Aplicații interactive	3 ore
Metode de separare a particulelor biologice (cromatografice, de sedimentare, de electroforeză)	Activitate practică dirijată	4 ore
Obținerea fracțiunilor subcelulare. Izolarea mitocondriilor	Activitate practică dirijată	4 ore
Obținerea fracțiunilor subcelulare. Izolarea cloroplastelor	Activitate practică dirijată	4 ore
Reacții fotochimice în cloroplaste	Activitate practică dirijată	4 ore
Prelucrarea datelor experimentale și interpretarea rezultatelor. Rezolvarea unor probleme și teste specifice	Expunere. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute. Conversații. Rezolvare de probleme	4 ore
Bibliografie: Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Editura Universității din București - Bucharest University Press, ISBN 978-606-16-1304-5, 2021. Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Biochimie: Îndrumar de laborator, Editura Universității din București, 2018. ISBN 978-606-16-1009-9 Barbinta-Patrascu, M.-E.; Bită, B.; Negut, I., From Nature to Technology: Exploring the Potential of Plant-Based Materials and Modified Plants in Biomimetics, Bionics, and Green Innovations, Biomimetics 9(7), 390, 2024. DOI: 10.3390/biomimetics9070390. Petrovic, S.; Bită, B.; Barbinta-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25(11), 5842. https://doi.org/10.3390/ijms25115842 M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bită, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from Andropogon halepensis – Eco-design and Biophysical Evaluation, Materials 2024, 17(5), 1225. https://doi.org/10.3390/ma17051225 M.-E. BARBINTA-PATRASCU, C. NICHITA, S. ANTOHE, Innovative strategy based on Green Nanotechnology for elimination and reduction of aquatic weeds, Rom.Rep.Phys. 75(3), 604, 2023. M.-E. Barbinta-Patrascu, S. M. Iordache, DNA – the fascinating biomacromolecule in optoelectronics and photonics applications, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials 24(11-12), 563 – 575, 2022. https://www.phywe.com/en/313		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea substanțelor biologice și a tehnicilor de laborator; - Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mînuirii aparaturii, a reactivilor chimici și a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; - Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice; - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	Evaluare continuă; elaborarea referatelor de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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 examenul 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DO.205.2.FM Mecanica analitica**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică, Matematici, Optică, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică Medicală
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanica analitica							
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	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	28	Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	69									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea 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), tabla
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat
-------------------------	---

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor specifice mecanicii analitice, dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor de mecanica analitică.
7.2. Obiectivele specifice	Dezvoltarea abilității de a aplica formalismul lagrangian și formalismul hamiltonian pentru rezolvarea unor probleme complexe de mecanica analitică.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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
Ecuatia radială. Ecuatia lui Binet. Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian repulsiv Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian atractiv. Ecuatia traiectoriei unei particule în câmp coulombian. Analiza traiectoriei. Studiul mișcării 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.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Formalismul lagrangian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Mici oscilatii	Expunere, exemple, exerciții, probleme	4 ore
Formalismul hamiltonian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Miscarea in camp 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.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și tehnologie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale de Mecanica analitica - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	Examen scris	90 %
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme de mecanica analitica	Teme pentru acasa	10 %
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5:

Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența la minim 75% din numărul de ore de seminar.

Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală.

Obținerea notei 10:

Abilități, cunoștințe profund argumentate

Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
17.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Iulia Ghiu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect. dr. Andreea Croitoru

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DO.206.1FM Tehnici de diagnoză și tratament cu ultrasunete**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de diagnoză și tratament cu ultrasunete							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Octav Teodorescu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Octav Teodorescu							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	65									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica fizica, Anatomia si fiziologia omului, Fizica moleculara si caldura, Electricitate si magnetism
4.2. de competențe	Utilizarea calculatorului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu dotari multimedia - videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de seminar cu dotari multimedia / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunostintelor din Fizica in domeniul medical. Analiza si comunicarea informatiilor cu caracter didactic, stiintific si de popularizare din domeniul Fizicii medicale și al Biofizicii. Înțelegerea modului de functionare al echipamente ultrasonice si de a profesia in unitati
-------------------------	--

	medicale sau companii implicate in proiectarea, fabricatia, distributia si mentenanta echipamentelor de diagnoza si tratament cu ultrasunete. Capacitatea de a coopera si de a lucra in echipa. Capacitatea de a participa sau chiar initia teme de cercetare in domeniul aplicatiilor medicale ale ultrasunetelor.
Competențe transversale	Preocuparea continua pentru perfectionarea profesionala. Documentarea constanta despre noi metode si tehnici cu aplicatie in domeniul medical. Intelegerea si capacitatea de aplicare a principiilor si valorilor eticii profesionale si ale cercetarii.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor fizicii ultrasunetelor, producerii si utilizarii ultrasunetelor in domeniul medical, metodelor de diagnosticare si tratament, a echipamentelor si aplicatiilor bazate pe metoda ultrasonica.
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cursului, seminariilor si lucrarilor de laborator, studentii vor cunoaste: - principiile de baza ale fizicii ultrasunetelor - modurile de propagare a ultrasunetelor - fenomenele de reflexie, refractie, atenuare, difractie, focalizare - metodele de generare a ultrasunetelor - comportarea ultrasunetelor la trecere prin diverse materiale si tesuturi biologice - aplicatiile ultrasunetelor in medicina - principiile metodelor ultrasonice de investigatie si diagnosticare - echipamentele de investigatie ultrasonica - principiile metodelor de tratament cu ultrasunete - echipamentele de terapie cu ultrasunete - aplicatii speciale ale metodelor ultrasonice in medicina - metode de examinare ultrasonica a materialelor protetice

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Principiile fizice ale ultrasunetelor. Propagarea ultrasunetelor, reflexie, refractie, difractie, focalizare, atenuare.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Generarea si receptia ultrasunetelor. Traductoare ultrasonice.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Efectul Doppler si aplicatii.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Ultrasunetele in medicina: diagnosticare, terapie si asistenta in interventii.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Ecografia medicala: principii, proceduri si echipamente.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Bazele biofizice ale aplicatiilor terapeutice ale ultrasunetelor.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Aplicatii ale metodei ultrasonice in examinarea si controlul materialelor protetice si in industria farmaceutica.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Proprietatile ultrasonice ale tesuturilor biologice	Expunere. Rezolvare de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	2 ore
Echipamente ultrasonice pentru diagnosticare	Expunere. Rezolvare de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	
Particularitati ale ecografiei in functie de organele scanate	Expunere. Rezolvare	2 ore

	de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	
Aplicatii terapeutice ale ultrasunetelor	Expunere. Rezolvare de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	2 ore
Echipamente ultrasonice pentru terapie si tratament	Expunere. Rezolvare de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	2 ore
Utilizarea ecografiei ultrasonice in interventiile minim invazive	Expunere. Rezolvare de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	2 ore
Aplicatii speciale: endoscopia ultrasonica	Expunere. Rezolvare de aplicatii / probleme. Discutii interactive.	2 ore
Bibliografie: A. Hristev, Mecanica si acustica, Editura didactica si pedagogica, 1982 I. Diaconu, Dana Ortansa Dorohoi, Ultrasunete. Aplicatii in medicina, Ed. Tehnopress, Iasi, 2005 C. Tudose, Ultrasunetele, Ed. Stiintifica, Bucuresti, 1977 P.E.S. Palmer, Manual of Diagnostic Ultrasound, World Health Organization, Geneva, 1995 J.D. Wicks, K.S. Howe, Fundamentals of Ultrasonographic Technique, Year Book Medical Publishers, Incorporated, 1983 R.I. Badea, M. Platon Lupsor, L. Ciobanu, Ultrasonografia in practica clinica, Editura Medicala, 2018 D. Miller, N. Smith, Overview of Therapeutic Ultrasound Applications and Safety Considerations, J Ultrasound Med., 2012 F.A. Soler Lopez, M.A. Mayorga Betanvour, E. Cruz Salazar, Application of Ultrasound in Medicine, TECCIENCIA, Vol.8 No.15, 2013 M. Russell, Ultrasound Interactions in Biology and Medicine, Springer-Verlag New York Inc., 2012 R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer International Publishing AG, 2015 F.A. Duck, A.C. Baker, H.C. Starritt, Ultrasound in Medicine, CRC Press, 2019 Y. Zhou, Principles and Applications of Therapeutic Ultrasound in Healthcare, CRC Press, 2021		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Metode de generare si receptie a ultrasunetelor - traductoare ultrasonice mono-cristal, dublu-cristal si matriciale	Lucrări practice	2 ore
Metoda ultrasonica puls-ecou	Lucrări practice	2 ore
Metode ultrasonice avansate - Phased Array, TOFD, FMC-TFM	Lucrări practice	2 ore
Masurarea vitezei de propagare a undelor ultrasonice in materiale solide, lichide si tesuturi biologice prin metoda puls-ecou	Lucrări practice	2 ore
Determinarea coeficientului de atenuare a undelor ultrasonice in materiale solide, lichide si tesuturi biologice	Lucrări practice	2 ore
Echipamente ultrasonice pentru diagnosticare	Lucrări practice	2 ore
Echipamente ultrasonice pentru terapie si tratament	Lucrări practice	2 ore
Bibliografie: Advanced Ultrasonic Testing - Computer Based Training Course, www.simula.it		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Temele prezentate in cadrul cursului precum si subiectele ce fac obiectul seminariilor si lucrarilor de laborator includ aspecte referitoare la tehnicile si metodele moderne de investigatie si tratament ultrasonic.

Informatiile furnizate pe parcursul cursului precum si deprinderile formate in cadrul seminariilor si laboratoarelor vor oferi studentilor posibilitatea de a aborda un domeniu profesional prioritar, intr-o rapida dezvoltare si cu o cerere de specialisti in continua crestere.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Asimilarea, intelegerea si expunerea informatiilor prezentate in programul cursului - Capacitatea de a aplica cunostintele dobandite la rezolvarea unor probleme	Examen scris	60 %
10.5.1. Seminar	- Activitate / contributii individuale / rezolvare probleme	Evaluare pe parcurs / referat	20 %
10.5.2. Laborator	- Intelegerea principiilor de functionare a echipamentelor ultrasonice - Masurarea / determinarea unor parametrii specifici propagarii si interactiei undelor ultrasonice cu materiale si tesuturi biologice	Colocviu de laborator	20 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea notei 5:

Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator / seminar.

Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului minim 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs si referat.

Obținerea notei minim 5 la colocviul de laborator.

Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului minim 5 la examenul scris.

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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Octav Teodorescu

Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect. dr. Octav Teodorescu

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian Radu

DO.206.2FM Metode numerice și 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	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode numerice și simulare în fizică							
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	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	65									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical.
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată; Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea tehnicilor de calcul numeric si de interpretare a rezultatelor.
7.2. Obiectivele specifice	- Intelegerea problematicii specifice si a corelatiei dintre partea analitica si cea aplicativa. - Dezvoltarea abilitatilor de calcul numeric. - Dezvoltarea abilitatilor de adaptare a algoritmilor numerici la probleme fizice. - Dezvoltarea abilității de a analiza si interpreta datele obtinute numeric și de a formula concluzii teoretice riguroase;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Rezolvarea sistemelor liniare Metode directe: Eliminare Gauss, Eliminare Gauss-Jordan Metode iterative: Metoda Jacobi, Metoda Gauss Seidel, Supra-relaxare Metode cu descompunere de matrice: Factorizarea Doolittle, Factorizarea Crout, Factorizarea Cholesky Sisteme cu matrice rare: Matrice tridiagonale si diagonale-banda: Eliminare Gauss, Factorizare Doolittle Vectori si valori proprii ale unei matrice Singular Value Decomposition	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
2. Soluțiile ecuațiilor și sistemelor neliniare. Radacini ale polinoamelor Metoda bisectiei Metoda Newton-Raphson Metoda falsei pozitii Metoda secantei Metoda Muller de interpolare cu parabola Metoda Lobacevski-Graeffe de calculare a radacinilor reale ale polinoamelor Metoda Bairstow de calculare a rădăcinilor polinoamelor Metoda Laguerre de calculare a rădăcinilor polinoamelor Metoda punctului fix pentru rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații neliniare Metoda Newton-Raphson pentru sisteme de ecuatii neliniare	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
3. Aproximarea funcțiilor Interpolarea polinomiala: Lagrange, Newton, Hermite Interpolarea cu funcții spline: Interpolarea spline pătratic, cubic, Interpolarea Bezier Aproximarea funcțiilor pe spații cu produs scalar: Aproximarea continuă în sensul celor mai mici patrate (polinoame ortogonale, polinoame trigonometrice) Aproximarea discretă în sensul celor mai mici patrate (aproximarea	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore

în sens clasic a celor mai mici pătrate, polinoame ortogonale discrete, Chebyshev)		
4. Derivarea numerică Derivarea directă Derivarea prin interpolare Extrapolarea Richardson pentru derivare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
5. Integrarea numerică Formule clasice: închise, deschise, semi-deschise (metoda dreptunghiurilor, metoda trapezelor, metoda Simpson etc.) Integrarea de tip Gauss (Legendre, Hermite, Laguerre, Chebyshev) Metode Monte-Carlo	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 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 Extrapolare Richardson. Metoda Burlisch-Stoer Sisteme de ecuații diferențiale ordinare cu condiții initiale	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
7. Ecuații cu derivate parțiale Metode cu diferențe finite	Expunere sistematică – prelegere. 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului.	Expunere. Activitate practică.	14 ore
Bibliografie: R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010 Morten Hjorth-Jensen, "Computational Physics", University of Oslo, 2006 - Radu Tiberiu Trâmbițaș, "Culegere de probleme de analiză numerică", 2018		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Cadrul de lucru pentru implementarea metodelor numerice	Expunere. Conversatii Activitate practică dirijată	1 oră
Programarea metodelor de rezolvare a sistemelor liniare. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	3 ore
Programarea metodelor de rezolvare a ecuațiilor neliniare și de aflare a rădăcinilor polinoamelor. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	3 ore
Elaborarea programelor pentru interpolarea și extrapolarea unor seturi de puncte. Elaborarea programelor pentru aproximarea funcțiilor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Derivarea numerică	Activitate practică dirijată	1 oră
Programarea metodelor de rezolvare numerică a integralelor. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	2 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

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea și aplicarea corectă a cunoștințelor teoretice predate, claritatea prezentării, coerența logică;	Test scris (examenul final)	30%
10.5.1. Seminar	Cunoașterea metodelor de rezolvare a problemelor, studiu individual.	Teme pe parcurs	20%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Temă individuală la finalul semestrului	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim 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:

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

15.09.2024

Semnătura titularului de curs

Lect.dr. Adrian STOICA

Semnătura titularului de

seminar/laborator

Lect.dr. Adrian STOICA

Data avizării în

departament

19.09.2024

Director de departament

Lect.dr. Roxana ZUS

DO.217.1FM Biochimie**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOCHIMIE							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										13
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	40									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică, Anatomia și fiziologia omului
4.2. de competențe	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizico-chimice într-un context dat Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor

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/ proiectului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative 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 automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale;

	Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; 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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Hotă microbiologica Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici; oxigenometru 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de biochimie privind aspecte legate de biomolecule (relații structură-proprietăți, bio-aplicații, metode de izolare, separare).
7.2. Obiectivele specifice	Informații despre structura și proprietățile moleculelor de interes biologic, precum și interacțiunile dintre acestea. Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în biochimie. Biochimia (Definiție. Scurt istoric. Aplicații). Sistem biologic (definiție, însușiri, mărimi caracteristice, organizarea moleculară, forțe interatomice și intermoleculare, generalități despre biomolecule).	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Celula și organitele celulare. Compoziția elementală și moleculară a sistemelor biologice. Logica moleculară a stării vii. Ierarhia organizării biomoleculare.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Apa și rolul ei în lumea vie. Structura apei, proprietăți de solvent, ionizarea apei, pH, rol biologic.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Soluții-tampon în medii biologice. Definiție. Exemple de sisteme tampon. Ecuația Henderson–Hasselbalch.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Aminoacizii. Structură. Clasificare. Proprietăți fizice și chimice. Rol biologic.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Peptidele. Peptide naturale și de sinteză. Structură. Clasificare. Proprietăți fizice și chimice. Activitate biologică.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	1 oră
Proteinele. Clasificare. Proprietăți fizice și chimice. Structura primară, secundară, terțiară și cuaternară a proteinelor. Sarcina electrică a proteinelor – factorii ce o determină și semnificația biologică. Punctul izoelectric. Funcția biologică a proteinelor.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	6 ore
Proteine transportoare de oxigen. Mioglobina și Hemoglobina. Structură. Curbe de saturare cu oxigen. Hemoglobine normale și anormale. Hemoglobinopatii. Sângele artificial. Hemocianinele.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore
Acizii nucleici. ADN, ARN: clasificare, structură, proprietăți. Noțiuni generale despre: cromozomi; genă; codul genetic; replicarea ADN; transcripția și translația informației genetice stocate în ADN; biosinteza proteinelor; Polymerase Chain Reaction (PCR).	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	6 ore
Aplicațiile biomoleculelor în realizarea de biomateriale, biosenzori, sisteme transportoare de medicamente - generalități.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații.	2 ore
Bibliografie: Dinu V., Truția E., Popa Cristea E., Popescu A., Biochimie Medicală, Editura Medicală, București, 1998. Voet D., Voet J., Biochemistry, John Wiley & sons, New York, 1990. Lehninger A., Biochimie, Editura Tehnică, Bucuresti, 1987. Campbell. P.N, Smith A.D., Biochimie ilustrată, Editura Academiei, Bucuresti, 2004. Garrett R., Grisham, C., Biochemistry, 2nd, Harcourt Brace and Co., 1999. Stryer, L., Biochemistry, Academic Press, New York, 1995. Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Țugulea, L., “Lipozomii - modele de biomembrane”, Ed. Univ. din București, 127 pag., 2010. ISBN 978-973-737-866-9 Turcu G., Biochimie. Bioenergetică, Curs, Editura Universității din București, 1984. V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer -Verlag, Netherlands 2008. Barbinta-Patrascu, M.-E.; Bită, B.; Neguț, I., From Nature to Technology: Exploring the Potential of Plant-Based Materials and Modified Plants in Biomimetics, Bionics, and Green Innovations, Biomimetics 9(7), 390, 2024. DOI: 10.3390/biomimetics9070390.		

Petrovic, S.; Bitu, B.; Barbinta-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. *Int. J. Mol. Sci.* 2024, 25(11), 5842. <https://doi.org/10.3390/ijms25115842>

M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bitu, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from *Andropogon halepensis* – Eco-design and Biophysical Evaluation, *Materials* 2024, 17(5), 1225; <https://doi.org/10.3390/ma17051225>

M.-E. Barbinta-Patrascu, S. M. Iordache, DNA – the fascinating biomacromolecule in optoelectronics and photonics applications, *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials* 24(11-12), 563 – 575, 2022.

M. E. Barbinta-Patrascu, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, *Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications*, 13(9-10), 546-550, 2019.

M. E. Barbinta-Patrascu, Biogenic nanosilver from *Cornus mas* fruits as multifunctional eco-friendly platform: “green” development and biophysical characterization, *J. Optoelectron. Adv. M.* 22(9-10), 523-528, 2020.

M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, M. Bacalum, S. Antohe, Novel bio-friendly nanomaterials based on artificial cell membranes, chitosan and silver nanoparticles phyto-generated from *Eugenia caryophyllata* buds: eco-synthesis, characterization and evaluation of bioactivities, *Rom.Rep.Phys.* 72(1), 601, 2020.

Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu; Yulia Gorshkova; Camelia Ungureanu; Nicoleta Badea; Gizo Bokuchava; Andrada Lazea-Stoyanova; Mihaela Bacalum; Alexander Zhigunov; Sanja M. Petrović, Characterization and Antitumoral Activity of Biohybrids Based on Turmeric and Silver/Silver Chloride Nanoparticles, *Materials* 14(16), 4726, 2021.

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sanătate în muncă pentru activitățile din laboratorul de Biochimie	Expunere. Conversații. Exemple.	1 oră
Calculul concentrațiilor; prepararea soluțiilor de o anumită concentrație; diluții succesive	Activitate practică dirijată	1 oră
Prepararea soluțiilor-tampon la pH fiziologic	Activitate practică dirijată	2 ore
Influența tăriei ionice asupra pH-ului soluțiilor-tampon	Activitate practică dirijată	2 ore
Observarea la microscopul optic, a unor celule biologice	Activitate practică dirijată	2 ore
Aminoacizi: clasificare, structură, proprietăți fizice și chimice, reacții de recunoaștere	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea punctului izoelectric al unui aminoacid (glicina)	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea spectrofotometrică a concentrației tirozinei (Tyr) și triptofanului (Trp) dintr-un amestec dat	Activitate practică dirijată	2 ore
Proteine: clasificare, structură, proprietăți fizice și chimice, reacții de recunoaștere. Denaturarea și renaturarea proteinelor	Activitate practică dirijată	2 ore
Extracția proteinelor din albuș de ou. Caracterizarea spectrală, determinarea concentrației și testarea purității ovalbuminelor izolate, utilizând spectroscopia de absorbție în UV	Activitate practică dirijată	2 ore
Dozarea spectrofotometrică (în Vis) a proteinelor (Metoda Biuretului, Metoda Lowry)	Activitate practică dirijată	2 ore
Metodă rapidă și simplă de extracție a ADNtotal din diverse materiale vegetale	Activitate practică dirijată	2 ore
Caracterizarea spectrală a unor eșantioane de acizi nucleici, utilizând spectroscopia de absorbție în UV (identificarea benzii de absorbție caracteristice acizilor nucleici; determinarea concentrației și testarea purității)	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul denaturării și renaturării termice a unor probe de	Activitate practică dirijată	2 ore

ADN, al tranziției: ADN dublu catenar (ADN _{dc}) → ADN monocatenar (ADN _{mc}), pe baza spectrelor electronice de absorbție în UV		
Discutarea referatelor de laborator. Rezolvarea unor probleme și teste de biochimie.	Expunere. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute. Conversații. Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Biochimie: Îndrumar de laborator, Editura Universității din București, 2018. ISBN 978-606-16-1009-9 Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021. M. E. Barbinta-Patrascu and A. M. Iordache, Biophysical aspects on interaction between DNA and the food dye - amaranth (azorubine S, E123), Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications 13(11-12), 624-628, 2019. M. E. Barbinta-Patrascu, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, 13(9-10), 546-550, 2019. M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, C. Ungureanu, A. Ispas, Photophysical aspects regarding the effects of Paeonia officinalis flower extract on DNA molecule labelled with methylene blue, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications 13(1-2), 131-135, 2019. Patrascu, M. E., Andrei, L., Vasile, C., Hagima, I., "Methodological aspects on isolation and characterization of DNA from different genotypes of wheat, sunflower and maize", Cercet. Genet. Veget. și Anim., V, p.171-179, 1998. https://www.phywe.com/en/313		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea A.I. Cuza Iași; Universitatea Babeș-Bolyai) 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea substanțelor biologice și a tehnicilor de laborator; - Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mânuirii aparaturii, a reactivilor chimici și	-Teme pe parcurs; -Prezentarea referatelor de laborator; -Prezentarea unui referat de documentare științifică pe o temă la alegere;	40%

	a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; -Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice; - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	-Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea notei 5 (cinci): Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate sesiunile de laborator. Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DO.217.2FM Aparatură medicală**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, Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	APARATURĂ MEDICALĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Adrian RADU							
2.3. Titulari activități de laborator	Conf. Dr. Adrian RADU							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					20
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	40				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Electricitate și magnetism 1 și 2 și Electronică
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/ proiectului	Aparatură dedicată experimentelor de Electronică, echipamente de măsură, planșete cu montaje experimentale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date, C3 Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT2 Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Studiul circuitelor electronice utilizate în aparatura medicală
7.2. Obiectivele specifice	Prezentarea aplicațiilor specifice metodelor experimentale în fizica medicală, a performanțelor cerute de aceste aplicații și a modului în care se pot proiecta circuite care să îndeplinească aceste cerințe.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Producerea și proprietățile semnalelor bioelectrice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Etajul diferențial cu tranzistoare bipolare. Analiză de semnal mic și funcționarea la semnal mare. Interconectarea etajelor diferențiale.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Efectul reacției negative asupra performanțelor amplificatoarelor. Amplificatoare operaționale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Amplificatoare de instrumentație și amplificatoare de izolație	Expunere sistematică – prelegere. Exemple. Simulare.	2 ore
Interferențe electromagnetice. Ecranarea și legarea la masă		4 ore
Filtre pasive și filtre active cu amplificatoare operaționale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Zgomotul. Amplificatoare cu zgomot redus pentru aplicații biomedicale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Circuite de interfață analog-digitale	Expunere sistematică prelegere. Exemple.	2 ore
Modularea și demodularea semnalelor bioelectrice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Circuite speciale: redresorul sensibil la fază, circuite de detecție a fazei, oscilatoare controlate de curent sau tensiune, circuite PLL și aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Simulare.	4 ore
Bibliografie: - Robert B. Northrop, Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, CRC Press LLC, 2004 - Robert B. Northrop, Introduction to Instrumentation and Measurements, Taylor & Francis, 2005 - Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol. 1 și 2, Editura Universitatii din Bucuresti, 2000. - Mihai P Dinca, "Complemente de electronică", Editura Universitatii din Bucuresti - P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 2nd edition, Cambridge University Press, 1994		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
		nr. ore
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Efectul raportului de rejecție a modului comun asupra raportului semnal-zgomot la ieșirea unui etaj diferențial	Activitate practică dirijată	4 ore
Amplificatoare de instrumentație construite cu amplificatoare operaționale și amplificatoare de	Activitate practică dirijată	2 ore

instrumentație integrate		
Studiul interferenței prin cuplare capacitivă. Ecranarea		
Evidențierea semnalului ECG cu un amplificator de instrumentație	Activitate practica dirijata	4 ore
Filtre pasive RC	Activitate practica dirijata	4 ore
Filtre active cu amplificatoare operaționale	Activitate practica dirijata	4 ore
Achiziția cu calculatorul a unui semnal analogic și filtrarea sa digitală. Simularea filtrării semnalului ECG	Activitate practica dirijata	4 ore
Bibliografie:		
- Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol 1 și 2, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003 - C.Stănciulescu, R. Bobulescu, R.Mutihac, Dispozitive și circuite electronice – lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1992 - Mihai P Dinca, "Complemente de electronică", Editura Universitatii din Bucuresti, 2000		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 standardul definit de marile universități din străinătate și din țară, urmînd un manual de referință - Robert B. Northrop, „Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation” (vezi review-ul din Biomed Eng Online. 2012, doi: [10.1186/1475-925X-11-29](https://doi.org/10.1186/1475-925X-11-29)).

Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare și în învățămînt (în condițiile legii) pentru ocuparea pozițiilor de fizician, profesor în învățământul gimnazial, fizician medical, asistent de cercetare, asistent de cercetare în fizică, asistent de cercetare în fizică tehnologică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerenta si concizia expunerii; - Utilizarea corecta a relatiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data;	Examen scris și evaluare orală	75%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5: Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu			

Rezolvarea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.

Obținerea notei 10:

- La criteriile de obtinere a mediei 5, se adauga:
- Rezolvarea corecta a tuturor subiectelor
- Abilități, cunoștințe profund argumentate

Data completării
20.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.306.1FM Elemente de medicină nucleară**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 Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică medicală
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de medicină nucleară							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Oana Ristea Lect. dr. Marius Calin							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Oana Ristea, Lect.dr. Marius Calin							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	1	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										5
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	29									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	75									
3.6. Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Ecuațiile fizicii matematice, Fizica atomului și moleculei, Fizica nucleului și 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/ proiectului	Laborator, Surse radioactive izotopice, lanțuri de măsură pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizoare multicanal, dozimetre

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii
Competențe transversale	Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de interacțiile radiațiilor cu materia, inclusiv cu materia vie, surse de radiații, mecanisme de interacție specifice tipurilor de radiații, principiile dozimetriei, calcule specifice
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor la nivel atomic și nuclear, abilitatea de a opera cu aceste concepte și fenomene. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Notiuni de fizica atomica și de fizică nucleară aplicate în caracterizarea interacției radiațiilor cu materia. Tipuri de particule și domenii de energii ale acestora de interes pentru investigații și tratamente medicale. Surse radioizotopice și tehnici de accelerare adecvate a radiațiilor folosite în investigații și tratamente medicale.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Microdozimetrie, efecte de doză și rata de eficacitate biologică a acestora; acțiunea radiațiilor la nivel celular și asupra țesuturilor; efecte de degradare a diferitelor organe datorită radiațiilor; efectele radiațiilor asupra populațiilor umane, carcinogeneza, efecte genetice; protecția împotriva radiațiilor. Controlul tumorii cu radiații. Planuri de tratament și optimizarea acestora.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple numerice	7 ore
Introducere în instrumentarea și fizica folosite în medicina nucleară (PET, SPECT), cu accent pe sistemele de detecție, tomografie și de control al calității	Expunere sistematică – prelegere. Exemple numerice	4 ore
Bibliografie: 1. F. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & 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 atomică și nucleară, autori diferiți, diferite editii 5. Fizică nucleară – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomică și nucleară), 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 8. H. A. Ziessman et. al. , Nuclear Medicine, Elsevier 2013 9. R. Chandra, Nuclear Medicine Physics: The Basics Seventh Edition, Kluwer 2012		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Probleme de dozimetrie și radioprotecție pentru diferite situații concrete	Activitate practică dirijată	8 ore
Simulări MC (GEANT4, SRIM) pentru studiul interacției radiațiilor cu materia și diferite țesuturi biologice	Activitate practică dirijată	6 ore
Bibliografie: 1. F. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & 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 și nucleara, autori diferiți, diferite editii 5. Fizica nucleara – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica și 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 8. H. A. Ziessman et. al. , Nuclear Medicine, Elsevier 2013 9. R. Chandra, Nuclear Medicine Physics: The Basics Seventh Edition, Kluwer 2012		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Mărimi dozimetrice pentru diferite situații concrete	Activitate practică dirijată	4 ore
Utilizarea detectorilor pentru măsurarea radiațiilor alfa, beta, gama și a componentelor electronice asociate pentru numărare, spectroscopie de energie, și dozimetrie.	Activitate practică dirijată	6 ore
Activarea cu neutroni lenți și rapizi. Punerea în evidență a fenomenului prin analiză spectroscopică.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie:		

Fizica nucleară – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica si nucleara), Editura All, 1994 Lucrari practice de Fizica nucleara, Îndrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară, Ed. Univ. București, 1987 Bazele Fizicii nucleare, Lucrari practice, Indrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară, Ed. Univ. București, 2003 https://geant4.web.cern.ch/ http://www.srim.org/ 1000 solved problems in Modern Physics, A. Kamal, Springer-Verlag, 2010 Problems and solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, Y.-K. Lim, World Scientific, 2000		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	70 %
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Teme pe parcurs (probleme)	30 %
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Obținerea notei 5,00 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5,00 la examenul final. 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
5.09.2024

Semnătura titularilor de curs
Conf. dr. Oana Ristea
Lect. dr. Marius Călin

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Oana Ristea
Lect. dr. Marius Călin

Data avizării în departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Sanda Voinea

DO.306.2FM 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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. Titularul activităților de laborator / proiect				Lect.dr. Andreea Mihaela CROITORU					
2.5. Anul de studii		3	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
								Obligativitate 2)	D O

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	1	seminar/laborator/proiect	1/0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	114	seminar/laborator/proiect	14/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					9
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	29				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul 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/ proiectului	Videoproiector Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
-------------------------	---

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea tehnicilor de redactare, prelucrare și prezentare a rezultatelor în fizică
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea problematicei specifice și a structurii diferitelor tipuri de lucrări și prezentări științifice; Dezvoltarea abilităților de tehnoredactare; Dezvoltarea abilităților de prelucrare și prezentare grafică, animație; Dezvoltarea abilității de a sintetiza și prezenta rezultate într-o lucrare scrisă sau prelegere.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
2. Prezentarea unor exemple de teme din fizică pentru elaborarea proiectului	Expunere sistematică – prelegere. Studiu de caz. Exemple	1 oră
3. Tehnici de redactare Prezentarea unor pachete software pentru redactarea lucrărilor științifice	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	1 oră
4. Introducere în LaTeX Noțiuni fundamentale de redactare Formule matematice, tabele, grafice Pachete, clase de documente	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
5. Reprezentări grafice, animații. Aplicații în fizică	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
6. Structura unei prezentări științifice Caracteristici și elemente definitorii – prezentări orale/poster, pachete software BeamerTeX	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Bibliografie: 1. Helmuth 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 2 ϵ ” 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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.	Studiu de caz. Analize critice. Exemple	3 ore

Articol științific – caracteristici și elemente definitorii		
Discutarea unor exemple de teme din fizică pentru elaborarea proiectului.	Expunere sistematică – prelegere. Studiu de caz. Exemple	1 oră
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 științifice 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 2 ϵ ” 4. Roxana Zus, Madalina Boca - Note de curs în format electronic 5. Andreea Croitoru - Note de seminar în format electronic		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Instalare LaTeX si software redactare Noțiuni simple de redactare	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 ore
Selectarea temelor propuse pentru redactarea lucrării științifice și a prezentării	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	2 ore
Redactarea lucrării științifice	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	5 ore
Redactarea prezentării științifice	Documentare. Studiu de caz. Activitate practică dirijată	3 ore
Analiza rezultatelor	Studiu de caz. Activitate practică dirijată	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 2 ϵ ” 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 A Course for Nonnative Speakers of English University of Michigan Press, 1994		

7. Stefan Kottwitz, „Latex Beginner's Guide” (Second edition), Packt Publishing Ltd., 2021
8. George Grätzer, „More math into Latex”, (Fifth edition), Springer, 2016
9. Dilip Datta, „LATEX in 24 Hours - A Practical Guide for Scientific Writing”, Springer, 2017

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	40%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	- Aplicarea tehnicilor de redactare pentru problema fizică prezentată; - Prezentarea metodelor și tehnicilor de redactare utilizate; - Prezentarea lucrării și a prelegerii.	Evaluare prin probă practică. Prezentarea proiectului.	60%
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Prezență de minim 50% la curs și 70% la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Obținerea notei 5,00 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5,00 la examenul final. 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
17.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Roxana Zus

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect.dr. Andreea Croitoru

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

DO.313.1 FM Biofizică 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biofizică generală							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. C-tin Pistol							
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. C-tin Pistol							
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1) Obligativitate2)	DS D O

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	2	Seminar/Laborator	1/2
3.2. Total ore pe semestru	50	din care: curs	20	seminar/laborator	10/20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	96				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Biochimie
4.2. de competențe	Cunostinte de: Anatomia și fiziologia omului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate. Interpretarea informațiilor cu caracter fizic/ biofizic și didactic și transmiterea lor într-o formă coerentă
-------------------------	---

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de biofizică, privind structura și proprietățile sistemelor biologice
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea principiilor și înțelegerea aspectelor biofizice ale proceselor și structurilor vii - Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de mărimile și principiile fizice utilizate în biofizică, explicarea și descrierea matematică a fenomenelor și proceselor biofizice - Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor, a erorilor care pot să apară în relație cu pregătirea probelor și de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor din lumea vie

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Obiectul biofizicii. Locul biofizicii în contextul științelor fundamentale și al bioștiințelor. Ramurile biofizicii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Compoziția moleculară a materiei vii. Structura apei și rolul său în lumea vie.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Generalități privind structura proteinelor și acizilor nucleici.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Proprietățile caracteristice ale materiei vii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ora
Structura tridimensională a membranelor celulare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ora
Difuzia simplă. Osmoza.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Transport prin membrane (difuzie simplă, difuzie facilitată, transport activ).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Structura pompei ionice de sodiu și potasiu. Mecanismul de funcționare a pompelor ionice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Potențial de repaus celular. Potențiale locale. Potențiale de acțiune.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Potențiale de acțiune. Propagarea potențialelor de acțiune.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Curenți ionici transmembranari. Propagarea potențialelor de acțiune prin curenți locali Hermann și curenți saltatorii Stampfli.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Parametrii sistemelor excitabile. Propagarea influxului nervos pe trunchi nervos (nervos).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bioelectrogeneza unor organe (inimă, creier, retină). Acțiunea unor factori fizici asupra materiei vii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Bibliografie: Popescu A.I., Chilom C.G., Teaching Biophysics II. Biophysical approach of transport through cellular membranes, Romanian Reports in Physics, s 76, 602, 2024. Popescu A.I., Chilom C.G., Teaching biophysics I., The specific interactions: the sine qua non processes of life, Romanian Reports in Physics, 75, Art. No. 605, 2023. Thalhammer A, Bröker NK. , Biophysical Approaches for the Characterization of Protein-Metabolite Interactions, Methods in Molecular Biology, 2023 Hille B. A life of Biophysics, Annual Review of Biophysics, 2022		

Popescu A.I., Biophysics. Current status and future trends, The Publishing House of the Romanian Academy, Bucharest, 2016. Popescu A.I., Găzdaru D. M., Chilom C. G., Bacalum M., Biophysical Interactions: Their Paramount Importance for Life, Romanian Reports in Physics, 65 (3), 2013. Raicu V., Popescu A., Integrated Molecular and Cellular Biophysics, Springer Science, 2008.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Organizarea structurală a proteinelor și acizilor nucleici	Prelegere. Exemple analiza și prelucrarea de date	2 ore
Transportul activ prin membrane celulare	Prelegere. Exemple analiza și prelucrarea de date	2 ore
Bioelectrogenza țesuturilor și organelor	Prelegere. Exemple analiza și prelucrarea de date	2 ore
Interacții biomoleculare	Prelegere. Exemple analiza și prelucrarea de date	2 ore
Spectroscopia de absorbție în UV - VIS și aplicațiile ei.	Prelegere. Exemple analiza și prelucrarea de date	2 ore
Bibliografie:		
Popescu A., Fundamentele Biofizicii Medicale, Vol. II, Editura All, Bucuresti, 2001 Popescu A.I., Găzdaru D.M., Chilom C.G., Bacalum M., Biophysical Interactions: Their Paramount Importance for Life, Romanian Reports in Physics, 65 (3), 2013. Barangă G., Găzdaru D., Chilom C., Popescu A., Specific interactions the sine qua non for life processes, Scientific Session of the Faculty of Physics, Măgurele, Romania, June, 2011. Hille B. A life of Biophysics, Annual Review of Biophysics, 2022 Thalhammer A, Bröker NK. , Biophysical Approaches for the Characterization of Protein-Metabolite Interactions, Methods in Molecular Biology, 2023		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Utilizarea modelelor moleculare pentru studiul structurii unor molecule biologice	Lucrări practice	4 ore
Determinarea câmpului vizual al analizorului uman	Lucrări practice	2 ore
Determinarea frecvenței critice de fuziune (pragul temporal al acuității vizuale)	Lucrări practice	2 ore
Testarea capacității umane de reacție	Lucrări practice	2 ore
Studiul răspunsului unui sistem excitabil în urma unei stimulări cu pulsuri electrice dreptunghiulare	Lucrări practice	2 ore
Studiul transportului pasiv de substanță prin membrane artificiale.	Lucrări practice	4 ore
Investigarea moleculelor biologice prin metode de spectroscopice	Lucrări practice	4 ore
Bibliografie:		
Chilom C. G., Biofizica și bioenergetica sistemelor vii - Indrumător de laborator, Editura Universității din București, 2014 https://www.phywe.com/en/313 Popescu A. I., Găzdaru D. M., Chilom C. G., Bacalum M., Biophysical Interactions: Their Paramount Importance for Life, Romanian Reports in Physics, 65 (3), 2013. Hille B. A life of Biophysics, Annual Review of Biophysics, 2022 Thalhammer A, Bröker NK. , Biophysical Approaches for the Characterization of Protein-Metabolite Interactions, Methods in Molecular Biology, 2023		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect	Metode de predare-	Observații

semestrial normat in planul de invatamant]	învățare	
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 străinătate (University College London (UCL), <http://www.ucl.ac.uk/medphys/undergrad/mphy2002>, Universitatea Babes-Boylai, <http://phys.ubbcluj.ro/invatamant/syllabus/fd.htm>), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice domeniului biofizicii. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale și clinici medicale, institute de cercetare în fizică, cu specific de Biofizică și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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 de biofizică	Examen scris	60 %
10.5.1. Seminar	- Rezolvarea unor probleme de biofizică - Capacitatea de exemplificare	Rezolvarea temelor pentru acasă	10 %
10.5.2. Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Interpretarea consistentă a rezultatelor; - Redactarea corectă a referatelor asupra experimentelor	Colocviu de laborator: discutarea rezultatelor obținute în cadrul lucrărilor de laborator	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Obținerea notei 5,00 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5,00 la examenul final. 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
05.11.2024

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Claudia Chilom

Semnătura de seminar/laborator

Lect. dr. C-tin Pistol

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian Radu

DO.313.2FM Introducere in 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 Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Introducere in Fizica Polimerilor						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf.Dr. Anca Dumitru				
2.3. Titularul activităților de seminar				Conf.Dr. Anca Dumitru				
2.4. Titularul activităților de laborator				Conf.Dr. Anca Dumitru				
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	1/2
3.2. Total ore pe semestru	50	din care: curs	20	seminar/laborator	10/20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	96				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Ecuațiile fizicii matematice, Fizica moleculara, Chimie Electricitate și magnetism, Termodinamică și fizică statistică
4.2. de competențe	Cunostinte de baza de Fizica, Matematica, si Chimie si utilizarea de pachete software specifice 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/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii polimerilor Efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice Exploatarea echipamentelor și metodelor de analiza și caracterizare specifice materialelor polimerice Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale polimerilor Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Informatică, etc.).
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea aspectelor fundamentale legate de fizica polimerilor legate de structura, metode de sinteza și caracterizare, proprietăți și aplicații.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fizicii polimerilor, a metodelor de sinteza și caracterizare a polimerilor precum și a proprietăților și aplicațiilor materialelor polimerice; Capacitatea de a interpreta și analiza a datelor experimentale; Familiarizarea cu subiecte actuale în domeniul științei de polimer; Capacitatea de a utiliza tehnici de analiză pentru a identifica proprietățile materialelor polimerice de interes în aplicații moderne; Capacitatea de a lucra într-o echipă pentru rezolvarea problemelor experimentale; Identificarea și utilizarea resurselor bibliografice pentru formarea continuă ; Înțelegerea principalelor clase de aplicații în viața cotidiană.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 sistematică - 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 termo-mecanice, dispunerea microscopică a moleculelor și aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 ore
Masa moleculară a polimerilor. Descrierea conceptelor de masă moleculară medie de polimerului și a distribuției maselor moleculare precum și principii și metode de măsurare a acestora.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Reacții și procese de polimerizare. Descrierea reacțiilor	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore

de polimerizare: de aditie si de condensare. Descrierea proceselor de polimerizare: polimerizarea in volum, in suspensie, in emulsie si procese neconventionale de polimerizare	Conversație. Exemple	
Proprietatile electrice ale polimerilor. Proprietatile dielectrice ale polimerilor. Dielectrics properties of polymers. Relaxarea si pierderile dielectrice ale polimerilor. Aplicatii ale polimerilor dielectrici. Polimeri semiconductori. Descrierea metodelor de sinteza si a aplicatiilor polimerilor semiconductori.	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Metode of caracterization. Descrierea metodelor de caracterizare a materialelor polimerice: Spectroscopia in infrarosu si Raman, Spectroscopia de fotoelectroni cu raze X, Difractia de raze X, Analize Termice	Expunere sistematica - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Bibliografie: Nicholson J.W., The Chemistry of Polymer, RSC Publishing, Cambridge, UK, 2012. L. H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, 4th ed. John Wiley and Sons (2005) David I. Bower, An introduction to Polymer Physics, Cambridge University Press (June 5, 2012), ISBN: 9780521637213; Chanda M., Introduction to Polymer Science and Chemistry, CRC Press, Taylor and Francis Group, FL, USA, 2006. Stanley R. Sandler, Wolf Karo, Jo-Anne Bonesteel, Eli M. Pearce, Polymer Synthesis and Characterization, 1998 Handbook of conducting polymers, vol. I. New York: Marcel Dekker; 1986. p. 265–91. L.Constantinescu, C.Berlic, “Metode experimentale in fizica polimerilor” Ed. Univ. Din Bucuresti, 1999 L.Constantinescu, C.Berlic, “Structura polimerilor. Metode de studiu” Ed. Univ. Din Bucuresti, 2003 R J Young and P A Lovell, Introduction to Polymers, Chapman & Hall, 1992. R Moore, D E Kline, Properties and Processing of Polymers for Engineers, Prentice-Hall, 1984 D H Morton-Jones, Polymer Processing, Chapman & Hall, 1989. 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). http://www.pslc.ws/mactest/maindir.htm 14. “X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials”, Harold P. Klug and L. R. Alexander, Wiley-Interscience, 1974		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Polimerizarea oxidativa a anilinei Polimerizarea oxidativa a pirolului Polimerizarea electrochimica a anilinei Polimerizarea electrochimica a pirolului Analiza si interpretarea spectrelor FTIR ale polianilinei si polipirolului Investigarea proprietatilor electrochimice ale polianilinei si polipirolului	Lucrări practice	18 ore
Bibliografie: Handbook of conducting polymers, vol. I. New York: Marcel Dekker; 1986. p. 265–91. L.Constantinescu, C.Berlic, “Metode experimentale in fizica polimerilor” Ed. Univ. Din Bucuresti, 1999 Handbook of polymer synthesis, characterization and processing, Edited by E. Saldivar Guerra, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2013 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).		

“X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials”, Harold P. Klug and L. R. Alexander, Wiley-Interscience, 1974
 Fred A. Stevie, and Carrie L. Donley, Introduction to x-ray photoelectron spectroscopy, J. Vac. Sci. Technol. A 38(6) Nov/Dec 2020
 Elvira De Giglio, Nicoletta Ditaranto, and Luigia Sabbatini , Cpap.3 -Polymer surface chemistry: Characterization by XPS, in the book Polymer Surface Characterization, Ed. Berlin/Boston De Gruyter, 2014 (e-book)

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 Pittsburgh, Massachusetts Institute of Technology, Virginia Tech University, Upsala University) asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză și caracterizare a materialelor polimere precum 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerenta și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a cunoștințelor și terminologiei folosite în domeniul fizicii polimerilor; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice pentru sinteza și caracterizarea polimerilor ; - Interpretarea rezultatelor; - abilitatea de a utiliza metode experimentale și instrumente specifice domeniului - abilitatea de analiză și interpretare a datelor experimentale - abilitatea de a prezenta și discuta rezultatele obținute	Colocviu de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Îndeplinirea a cel puțin 50% din fiecare dintre criteriile care determină nota finală.			

Obținerea notei 5

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

Obținerea notei 10

Abilități, cunoștințe profund argumentate

Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, prezentarea corectă și coerentă a subiectului propus

Data completării
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Conf.Dr. Anca Dumitru

Semnătura de seminar/laborator

Conf.Dr.Anca Dumitru

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament

Lect. dr. Sanda Voinea

DO.314.1FM Introducere în biologie moleculară și celulară**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	INTRODUCERE ÎN BIOLOGIE MOLECULARĂ ȘI CELULARĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	-	Laborator	20	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										31
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	81									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică; Anatomia și fiziologia omului; Biochimie
4.2. de competențe	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizico-chimice într-un context dat Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor

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/ proiectului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative 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 automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale;

	Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; 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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Hotă microbiologica Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici; oxigenometru etc. miniPCR™ Lab miniPCR™ mini8 thermal cycler blueGel™ electrophoresis system with integrated transilluminator 3 micropipettes: 1-10 μL, 2-20 μL, 20-200 μL Consumables: micropipette tips, PCR tubes, microtubes, agarose, TBE buffer, DNA gel stain, and more. Lucrări practice interactive, utilizând aparatura de laborator – montaje experimentale Phywe, asistate de calculator. Computere cu conexiune la internet, mese, scaune, videoproiector, ecran, tablă.
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii medicale Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat; Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii, chimiei și biologiei Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării sistemelor și proceselor materiei vii; Rezolvarea problemelor de fizică medicală în condiții impuse. Efectuarea experimentelor de fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice; interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii medicale Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.
-------------------------	--

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de biologie moleculară și celulară, precum și de tehnici moleculare moderne (PCR).
7.2. Obiectivele specifice	Informații de bază despre arhitectura moleculară a celulelor, organele celulare, homeostazia celulară, mișcările celulare, comunicarea intercelulară, adeziunea celulară, respirația celulară, diviziunea celulară, celula canceroasă, apoptoza. Însușirea cunoștințelor de bază privind tehnicile de ADN recombinant, clonare, PCR. Studentii se vor familiariza cu o serie de tehnici moderne de laborator, abilități și noțiuni de bază pentru orientarea spre cercetare și lucrări de diplomă. Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme. Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere: Considerații generale privind Biologia Moleculară și Celulară (definiție; relația cu alte științe bio-medicale; scurt istoric; concepte fundamentale; Teoria celulară; Teoria cromozomială a eredității etc.)	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	1 oră
Aspecte generale privind celula – fundamentul vieții (compoziția elementală; clasificarea celulelor; organele celulare; metode microscopice de studiu; homeostazia intracelulară)	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	1 oră
Membranele celulare (Arhitectura moleculară a biomembranelor; Clasificarea biomembranelor; Mecanismele de transport prin membranele celulare; Receptorii din membrane; Recunoașterea celulară; Schimbările energetice)	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Adeziunea celulară. Joncțiunile celulare și matricea extracelulară. Semnalizarea celulară	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații	2 ore
Mitocondriile și cloroplastele – generalități (rol în schimbările energetice în celula vie; respirația celulară; fotosinteză)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații	1 oră
Citoscheletul și motilitatea celulară	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	1 oră
Reproducerea celulară: Ciclul celular; Diviziunea celulară (fisiune binară; mitoza; meioza). Rolul citoscheletului în diviziunea celulară (implicarea microtubulilor în diviziunea celulară și în transportul intracelular). Celula canceroasă. Senescența celulară. Moartea celulară. Apoptoza (Moartea	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore

celulară programată).		
Traficul intracelular al macromoleculelor. (Sistemul vacuolar intracitoplasmatic; biosinteza și concentrarea proteinelor; Sinteza și secreția polizaharidelor; Rolul citomembranelor, al reticulului endoplasmatic neted, al lizozomilor și peroxizomilor în transportul intracelular al macromoleculelor)	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Aspecte generale privind culturile celulare Aplicații medicale ale culturilor celulare. Utilizarea culturilor de fibroblaste pulmonare pentru verificarea proprietăților terapeutice ale microclimatului de salină în cure de speleoterapie - metodă medicală de prevenire, tratare și recuperare a pacienților cu probleme pulmonare.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Organizarea nucleului și expresia activității genelor Acizii nucleici; cromozomii; genă; codul genetic; replicarea ADN; transcripția și translația informației genetice stocate în ADN; biosinteza proteinelor. Dogma centrală a biologiei moleculare (fluxul de informații din ADN prin ARN în proteine = expresie genică). Aberații cromozomiale – boli induse. Citogenetica.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Metode și tehnici moderne de biologie moleculară – aplicații biomedicale Recombinarea ADN – ului; Enzime de restricție; ADN-ligazele; Vectorii; Sonde genetice; Clonare; Amprente genetice; Hibridizări moleculare; Celule stem și transplant de celule stem; Tehnica PCR (Polymerase Chain Reaction) – amplificarea in vitro a acizilor nucleici	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații.	3 ore
Bibliografie: N. Voiculescu, L. Puiu: “Biologia moleculara a celulei”, Editura All (1997). Gh. Benga: “ Biologie celulara si moleculara”, Ed. Dacia (1985). Dinu V., Truția E., Popa Cristea E., Popescu A., Biochimie Medicală, Editura Medicală, București, 1998. Voet D., Voet J., Biochemistry, John Wiley & sons, New York, 1990. Lehninger A., Biochimie, Editura Tehnică, Bucuresti, 1987. Campbell. P.N, Smith A.D., Biochimie ilustrată, Editura Academiei, Bucuresti, 2004. Garrett R., Grisham, C., Biochemistry, 2nd, Harcourt Brace and Co., 1999. Stryer, L., Biochemistry, Academic Press, New York, 1995. Turcu G., Biochimie. Bioenergetică, Curs, Editura Universității din București, 1984. Brown, T.A., 2002, Genomes, John Wiley & sons, INC, 2nd Edition. V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer -Verlag, Netherlands 2008. Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Țugulea, L., “Lipozomii - modele de biomembrane”, Ed. Univ. din București, 127 pag., 2010. ISBN 978-973-737-866-9 M.-E. Barbinta-Patrascu, S. M. Iordache, DNA – the fascinating biomacromolecule in optoelectronics and photonics applications, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials 24(11-12), 563 – 575, 2022. M. E. Barbinta-Patrascu, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, 13(9-10), 546-550, 2019. M. E. Barbinta-Patrascu, Biogenic nanosilver from Cornus mas fruits as multifunctional eco-friendly platform: “green” development and biophysical characterization, J. Optoelectron. Adv. M. 22(9-10), 523-528, 2020. M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, M. Bacalum, S. Antohe, Novel bio-friendly nanomaterials based on artificial cell membranes, chitosan and silver nanoparticles phyto-generated from Eugenia caryophyllata buds: eco-synthesis, characterization and evaluation of bioactivities, Rom.Rep.Phys. 72(1), 601, 2020. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu; Yulia Gorshkova; Camelia Ungureanu; Nicoleta Badea; Gizo Bokuchava; Andrada Lazea-Stoyanova; Mihaela Bacalum; Alexander Zhigunov; Sanja M. Petrovič, Characterization and Antitumoral Activity of Biohybrids Based on Turmeric and Silver/Silver Chloride Nanoparticles, Materials 14(16), 4726, 2021.		

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă pentru activitățile din laboratorul de Biologie moleculară și celulară	Expunere. Conversații. Exemple.	1 oră
Observarea la microscopul optic a mai multor tipuri de celule: elemente structurale; organele celulare. Studiul microscopic al celulelor eucariote supuse anumitor condiții de mediu (influența pH-ului, a tăriei ionice etc.). Observarea mișcării cloroplastelor celulelor vii de Elodea sp. - mișcare efectuată prin fluxul citoplasmatic (numit și cicloză) care este fluxul citoplasmei în interiorul celulei, condus de forțele din citoschelet. Cloroplastele pot fi văzute mișcându-se spre lumină atunci când proba este iluminată de o sursă de lumină (de exemplu, o lampă de birou, o lanternă etc.).	Activitate practică dirijată	3 ore
Măsurarea oxigenului în cursul respirației celulare și al fotosintezei celulelor vegetale, cu ajutorul unui set-up experimental (cameră experimentală + PC + senzor „inteligent” de oxigen Wi-Fi).	Activitate practică dirijată	2 ore
Izolarea rapidă a ADNtotal din diverse țesuturi vegetale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Caracterizarea probelor de ADNtotal extras în lucrarea de laborator precedentă, utilizând următoarele metode: Spectroscopia de absorbție în UV (identificarea maximului de absorbție caracteristic ADN; determinarea concentrației și testarea purității probelor de ADNtotal izolat din țesut vegetal) Migrarea electroforetică în gel de agaroză. Interpretarea electroforegramelor. Verificarea integrității probelor de ADN total.	Activitate practică dirijată	5 ore
Amplificarea in vitro a secvențelor de acizi nucleici prin Tehnica PCR (Polymerase Chain Reaction). Separarea și evidențierea produșilor PCR prin electroforeză în gel de agaroză. Interpretarea electroforegramelor.	Activitate practică dirijată	5 ore
Prelucrarea datelor experimentale și interpretarea rezultatelor obținute în lucrările de laborator efectuate. Rezolvarea unor probleme și teste de biologie moleculară și celulară.	Expunere. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute. Conversații. Analize critice. Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021. Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Biochimie: Îndrumar de laborator, Editura Universității din București, 2018. ISBN 978-606-16-1009-9 M.-E. BARBINTA-PATRASCU, C. NICHITA, S. ANTOHE, Innovative strategy based on Green Nanotechnology for elimination and reduction of aquatic weeds, Rom.Rep.Phys. 75(3), 604, 2023. M. E. Barbinta-Patrascu and A. M. Iordache, Biophysical aspects on interaction between DNA and the food dye - amaranth (azorubine S, E123), Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications 13(11-12), 624-628, 2019. M. E. Barbinta-Patrascu, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, 13(9-10), 546-550,		

2019.

M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, C. Ungureanu, A. Ispas, Photophysical aspects regarding the effects of *Paonia officinalis* flower extract on DNA molecule labelled with methylene blue, *Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications* 13(1-2), 131-135, 2019.

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.

Patrascu, M. E., Iuoras, M., Preliminary results regarding the sunflower introgressions studies, *Cercet. Genet. Veget. și Anim.*, VI, p.117-122, 2000.

Iuoras, M., Patrascu, M. E., Vasile, C., Soare, G., “A marker genes collection and RAPD markers for recessive branching in sunflower”, *HELIA*, 22 (30), 1999.

Patrascu, M. E., Andrei, L., Vasile, C., Hagima, I., “Methodological aspects on isolation and characterization of DNA from different genotypes of wheat, sunflower and maize”, *Cercet. Genet. Veget. și Anim.*, V, p.171-179, 1998.

Patrascu, M. E., “The role of the concentration of the DNA as template in Polymerase Chain Reaction”, *Probl. Genet. Teor. Aplic.*, vol.XXX (1-2), p. 135-140, 1998.

Sergiu Emil GEORGESCU & Marieta COSTACHE, *LUCRĂRI PRACTICE BIOCHIMIA ACIZILOR NUCLEICI ȘI BIOLOGIE MOLECULARĂ*, București, 2009.

<http://pro-decizii-informate.ro/wp-content/uploads/2015/07/Lucrari-practice-Biochimia-acizilor-nucleici-si-biologie-moleculara-2009.pdf>

<https://www.phywe.com/en/313>

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai; Universitatea de Medicină și Farmacie Craiova) și din străinătate (University of Cambridge; The University of Manchester, UK; University of Guelph, Canada; Thompson Rivers University, Canada; University of California Berkeley; University of York, UK; University of Utah). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în clinici & laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea moleculelor biologice și a tehnicilor de laborator; - Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mînuirii aparaturii, a reactivilor chimici și a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; - Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice; - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	Evaluare continuă; elaborarea referatelor de laborator	40%

10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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 examenul 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DO.314.2FM Bioinginerie**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOINGINERIE							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Barborica							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Constantin Pistol							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	CO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/Seminar	2
3.4. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	Laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					32
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					19
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	81				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electricitate, Introducere in Electronica, Programare
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, Sală cu dotări multimedia (videoproector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laptop, Videoproector, Power point Lucrări practice interactive utilizând aparatura de laborator, precum si lucrari practice in laboratoare de cercetare medicala si in spitalele cu care au fost incheiate conventii de colaborare.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice bioingineriei (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemele biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei.
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale de bioinginerie, care se refera la aplicarea conceptelor ingineriei si in particular ale fizicii in medicina si biologie.
7.2. Obiectivele specifice	Insusirea conceptelor fundamentale ale bioingineriei. Aplicarea cunostintelor teoretice si practice din fizica la analiza datelor biomedicale si la proiectarea aparaturii biomedicale

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în interfetele creier-masina (BMI). Codificarea informației de către sistemul nervos. Interfete senzoriale (input BMI). Interfete motorii (output BMI).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	1-2 ore
Analiza imaginilor biomedicale. Metode geometrice de transformare a imaginilor medicale folosind algebra liniara (transformari de corp rigid, afine etc)	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Tipuri de semnale bioelectrice (AP intracelulare, extracelulare, EMG, EEG, EKG, EOG etc).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Electrozi pentru măsurarea biopotențialelor și metode specifice de prelucrare a lor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Prelucrarea analogică vs prelucrarea digitală a semnalelor bioelectrice.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	1-2 ore
Conversia analog-digitală a semnalelor – principii și limitări.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	1-2 ore
Prelucrare digitală a semnalelor (Digital Signal Processing – DSP).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	3-4 ore
Prelucrarea în timp real a datelor și aplicațiile în preteze neuronale.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Microstimularea neuronilor și a fibrelor nervoase. (la nivel de neuron cortical/motor și la nivel de efector/fibra musculară - EMG). Aplicațiile microstimulării în tratamentul tulburărilor motorii	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore

(Parkinson etc). Stimulatoare implantabile.		
Stereotaxie	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Aplicațiile nanotehnologiei în bioinginerie	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie		
1. J.D. Enderle, J. D. Bronzino, Introduction to Biomedical Engineering,, Academic Press, Oxford, 2012. 2. H. Kettenmann, R. Grantyn (ed.), Practical Electrophysiological Methods, Wiley – Liss, New York, 1992 3. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of Neural Science, 4th ed. McGraw-Hill, New York, 2000 4. A. Barborica. Principii și sisteme de masurare a marimilor fiziologice, Editura Universității din București, București, 2000, ISBN 973-575-426-6 5. Lewicki M A review of methods for spike sorting: the detection and classification of neural action potentials. Network: Computation in Neural Systems 9:R53-R78, 1998 6. M. Akay, Detection and Estimation Methods for Biomedical Signals, Academic Press, San Diego, 1996 7. J. H. U. Brown, J. E. Jacobs, L. Stark, Biomedical Engineering, F. A. Davis, Philadelphia, 1971 8. L. A. Geddes, L. E. Baker (ed.), Principles of Applied Biomedical Instrumentation, John Wiley, New York, 1989. 9. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1999 10. E. Pop, I. Năfornită, V. Tîpănuț, A. Mihăescu, L. Toma, Metode în prelucrarea numerică a semnalelor, Ed. Facla, Timișoara, 1989 11. J. A. Stamford (ed.), Monitoring Neuronal Activity – A Practical Approach, IRL Press, Oxford University Press, Oxford, 1992 12. J. G. Webster (ed.), Medical Instrumentation - Application and Design, 4th ed., Wiley, New York, 2010 13. J.-M. Scarabin (ed.), Stereotaxy and Epilepsy Surgery, John Libbey Eurotext, Montrouge, France, 2012 Alte articole din reviste de specialitate		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protecția muncii. Prezentarea temelor de laborator	Activitate practică dirijată	1 oră
Introducere în limbajul Matlab	Activitate practică dirijată	2 ore
Calcul numeric în Matlab	Activitate practică dirijată	2 ore
Plotarea 2D și 3D în Matlab	Activitate practică dirijată	2 ore
Operatori logici în Matlab	Activitate practică dirijată	2 ore
Utilizarea funcțiilor IF, FOR, WHILE în Matlab	Activitate practică dirijată	2 ore
Aplicație Matlab: reconstrucția corticală pe baza imaginilor RMN	Activitate practică dirijată	3 ore
Aplicație Matlab: filtrarea semnalelor neuronale	Activitate practică dirijată	3 ore
Introducere în metodele statistice referitoare la analiza semnificanței semnalelor neuronale. Variabilitate semnalelor neuronale. Distribuții. Teste ale ipotezelor. Teste parametrice: Student, Anova etc. Teste ne-parametrice: Wilcoxon signed-rank test etc. Prelucrarea în Matlab a unor semnale pre-inregistrate și verificarea statistică a ipotezelor.	Activitate practică dirijată	3 ore
Bibliografie:		
1. Lewicki M A review of methods for spike sorting: the detection and classification of neural action		

potentials. Network: Computation in Neural Systems 9:R53-R78, 1998 2. M. Akay, Detection and Estimation Methods for Biomedical Signals, Academic Press, San Diego, 1996 3. J. A. Stamford (ed.), Monitoring Neuronal Activity – A Practical Approach, IRL Press, Oxford University Press, Oxford, 1992		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]		Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 programe analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în buna parte acord cu cursul “Biomedical Instrumentation” de la Boston University:
<http://www.bu.edu/bme/files/2016/01/BE-511-Spring-2016-Syllabus.pdf>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 evaluare continuă , finalizată prin prin probă practică	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor lucrărilor practice Prezentarea noțiunilor de bază referitoare la respectivul subiect Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Data completării
5.09.2024

Semnătura titularului disciplinei
Prof. Dr. Andrei Barborica

Data avizării în

departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian Radu

DO.315.1FM Detectori, dozimetrie și radioprotectie**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 Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Detectori, dozimetrie și radioprotectie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Ionel Lazanu, Lect. dr. Mihaela Pârvu							
Prof. dr. Ionel Lazanu	Lect. dr. Mihaela Pârvu							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	0	Laborator	20	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										40
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										16
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	81									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Ecuațiile 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/ proiectului	Laborator, Surse radioactive izotopice, lanțuri de măsură pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizoare multicanal , dozimetre

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii
Competențe transversale	Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de interacțiile radiațiilor cu materia, inclusiv cu materia vie, surse de radiații, mecanisme de interacție pentru detecția acestora, clase de detectori, proprietăți, principiile dozimetriei, calcule specifice
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor la nivel subatomic și subnuclear cât și global, abilitatea de a opera cu aceste concepte și fenomene. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului.. Înțelegerea principalelor clase de aplicații în viața cotidiană.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 detecția 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 și analiză	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 & 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Calibrarea în energie a sistemelor de detecție. Prelucrarea	Activitate practică dirijată	2 ore

spectrelor si extragerea informatiilor relevante		
Studiul sensibilitatii detectorilor cu scintilatie	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea timpului mort la detectorii cu scintilatie	Activitate practică dirijată	2 ore
Prelucrarea informatiei la detectorii cu vizualizare	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul eficacitatii de detectie a diferitelor tipuri de detectori	Activitate practică dirijată	2 ore
Simularea MC (TRIM, GEANT4) a interacțiilor ionilor grei in materie și țesut biologic	Activitate practică dirijată	4 ore
Probleme de calcul dozimetric și de radioprotecție pentru diferite situații concrete	Activitate practică dirijată	4 ore
Examinare (colocviu laborator)		2ore
Bibliografie: Fizica nucleara – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica si nucleara), Editura All, 1994 Lucrari practice de Fizica nucleara, Îndrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară, Ed. Univ. București, 1987 Bazele Fizicii nucleare, Lucrari practice, Indrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară (editor Mihaela Sin), Ed. Univ. București, 2003 1000 solved problems in Modern Physics, A. Kamal, Springer-Verlag, 2010 Problems and solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, Y.-K. Lim, World Scientific, 2000 https://geant4.web.cern.ch/ http://www.srim.org/		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerenta si concizia expunerii; - Utilizarea corecta a relatiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele; - abilitatea de a folosi aranjamentele experimentale din laborator pentru masurarea diferitelor mărimi de interes - abilitatea de a desfasura diferite experimente	Teme pe parcurs (probleme) Colocviu	40 %
10.5.3. Proiect [doar			

pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. 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: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența la minim 75% din numărul de ore de seminar. Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Mihaela Pârvu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect. dr. Mihaela Pârvu

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Sanda Voinea

DO.315.2FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	INTRODUCERE ÎN NANOTEHNOLOGII							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Univ. Dr. Ing. Vlad-Andrei ANTOHE							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Univ. Dr. Sorina IFTIMIE							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar / Laborator	0//2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	Seminar / Laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	85				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie generală, Electricitate și Magnetism, Optică, Electronică, Fizica stării solide
4.2. de competențe	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/ proiectului	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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare. - Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. - Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.
Competențe transversale	- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficiente în cadrul echipei. - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor și conceptelor de bază ale fizicii la scară nanometrică, precum și pregătirea studenților pentru cursuri mai avansate din domeniul preparării și caracterizării nanomaterialelor și a sistemelor cu dimensionalitate redusă.
7.2. Obiectivele specifice	- Dobândirea unor noțiuni de bază despre prepararea și caracterizarea materialelor nanostructurate. - Dobândirea unor noțiuni elementare despre folosirea nanomaterialelor în domeniul dispozitivelor electronice și optoelectronice. - Dobândirea unor competențe de lucru în laborator, precum și de achiziție și interpretare a datelor experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
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
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
Prepararea nanomaterialelor și nanostructurilor Sursele 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
Sinteza filmelor subțiri și a nanomaterialelor Depunere filmelor subțiri. Noțiuni de bază Procese electrochimice în nanotehnologie Manipularea suprafețelor la scară nanometrică	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
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 & 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.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul]	Metode de predare-	Observații

seminariilor]	învățare	
-	-	-
Bibliografie:		
-		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc.]	Metode de transmitere a informației	Observații
Evaporarea termică în vid a filmelor subțiri metalice	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Pulverizarea catodică în plasmă RF asistată de magnetron a filmelor subțiri anorganice	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Depunerea prin centrifugare a filmelor subțiri organice	Prelegere. Activitate practică dirijată	2 ore
Sinteza nanomaterialelor prin procese electrochimice	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizarea morfologică a filmelor subțiri și a nanomaterialelor	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 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. Pirau, “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), 249-254 (2009), doi: 10.1007/s10854-008-9568-6		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		
-		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia afirmațiilor științifice	Examen scris / oral	30% / 30%
10.5.1. Seminar			

10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și implementarea corectă a unor tehnici experimentale - Abilitatea de a prezenta rezultate științifice	Colocviu de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei finale de 5 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și 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: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse			

Data completării
23.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. Univ. Dr. Ing.
Vlad-Andrei ANTOHE

Semnătura de seminar/laborator
Conf. Univ. Dr. Sorina IFTIMIE

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Univ. Dr. Adrian RADU

DO.316.1FM Introducere în fizica acceleratoarelor și aplicații**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 Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere in fizica acceleratoarelor si aplicatii								
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Mihaela Parvu, Conf. Dr. Oana Ristea								
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect.dr. Mihaela Parvu, Conf. Dr. Oana Ristea								
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS	
							Obligativitate3)	DO	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	10	Laborator	10	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										45
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										16
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	71									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul 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 (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator, Surse radioactive izotopice, lanțuri de măsură pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizoare multicanal (emulare software), dozimetre

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1: Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C1.1: Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii. C1.2: Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3: Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. C1.4: Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate C3: Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice C3.1: Utilizarea adecvată în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii a metodelor numerice și de statistică matematică C3.3: Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematică dată (realizarea de măsurători/calcul, prelucrare date, interpretare). C3.4: Evaluarea gradului de încredere al rezultatelor și compararea acestora cu date bibliografice sau valori calculate teoretic, folosind metode de validare statistică și/sau metode numerice C4: Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. C6: Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii C6.1: Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor fizice, utilizând cunoștințe de bază din domenii apropiate (Chimie, Biologie, etc.) C6.4: Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Informatică, etc.).
Competențe transversale	CT2: Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3: Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de interacțiile radiațiilor cu materia, inclusiv cu materia vie, surse de radiații, mecanisme de interacție pentru detecția acestora, clase de detectori, proprietăți, principiile dozimetriei, calcule specifice
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor la nivel subatomic și subnuclear cât și global, abilitatea de a opera cu aceste concepte și fenomene. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului.. Înțelegerea principalelor clase de aplicații în viața cotidiană.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Notiuni introductive. Notiuni despre interacții. Clasificarea particulelor si structura. Nucleu, atomi si ioni. Caracteristicile generale ale acceleratoarelor. Partile constructive ale unui accelerator	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 ore
Acceleratori directi. (Acceleratori cu tensiune continua) Caracteristici comune. Tipuri constructive: acceleratorul Cockroft-Walton; acceleratorul Van der Graaff; tandemul Van der Graaff	Expunere sistematica - prelegere. Exemple numerice	2 ore
Acceleratori liniari Acceleratori liniari de ioni. Tipuri constructive: structurile Wideroe si Alvarez	Expunere sistematica - prelegere. Exemple numerice	2 ore

Acceleratori liniari de electroni. Trecerea la acceleratori de muoni. Stabilitatea fascicului într-un accelerator liniar		
Elemente de teoria acceleratoarelor circulare. Comparati cu acceleratorii liniari. Orbite de referință. Creșterea energiei. Oscilațiile transversale. Ecuațiile oscilațiilor betatronice. Ecuațiile Hill. Matricea de transfer pentru o perioadă. Stabilitatea transversală. Oscilațiile de fază (sincrotrone)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	2 ore
Acceleratori circulare. Ciclotronul (clasic, izocron, variante constructive: de protoni și de ioni); sincrociclotronul. Sincrotronul. Formalismul matricii de transfer. Variante constructive: cu focalizare slabă și focalizare tare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple și analiză	1 ore
Acceleratori cu fascicule încrucișate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	1 ore
Acceleratori cu ajutorul fasciculelor laser.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	1,5 ore
Aplicații medicale ale acceleratoarelor de particule.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	2,5 ore
Elemente de dozimetrie medicală. Dozimetria la acceleratori de particule și laseri de mare putere	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	1 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Probleme calcul pentru accelerarea particulelor, calcul dozimetric și de radioprotecție pentru diferite situații concrete	Activitate practică dirijată	10 ore
Bibliografie: 1. F. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & 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 Fizică atomică și nucleară, autori diferiți, diferite ediții 5. Fizică nucleară – Culegere de probleme (Catedra de fizică atomică și nucleară), Editura All, 1994 6. Ionel Lazanu, Introducere în fizica acceleratoarelor de particule 7. P. Germain, Introduction aux Accélérateurs de particules, CERN-89-07, 1989		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Studiul interacțiilor fotonilor cu materia în domeniul energiei gamma și X Studierea pierderilor de energie ale ionilor în materie. Aplicație pentru particulele alfa și beta	Activitate practică dirijată	2 ore
Retroîmprăștierea particulelor beta Atenuarea radiațiilor gamma și beta în materie	Activitate practică dirijată	2 ore
Simularea MC (TRIM, GEANT4) a interacțiilor ionilor grei în materie și țesut biologic	Activitate practică dirijată	2 ore
Vizitarea sistemelor de accelerare de la IFIN-HH și experimente simple	Activitate practică dirijată	4 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs (probleme)	10%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor	Teme pe parcurs (probleme) Colocviu	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță 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. Obținerea notei 10 Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen.			

Data completării
5.09.2024

Semnătura titularului de curs

Lect.dr. Mihaela Parvu
Conf.dr. Oana Ristea

Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect.dr. Mihaela Parvu
Conf.dr. Oana Ristea

Data avizării în departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Sanda Voinea

DO.316.2FM Elemente de bioinformatică**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ELEMENTE DE BIOINFORMATICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					20
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	56				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor : Programarea calculatoarelor
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laptop, Videoproiector, prezentări în Power point Lucrări practice interactive, utilizând interfețele web de pe website-ul cursului

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C2.1. Identificarea modului de utilizare a noțiunilor de bază IT (algoritmi, limbaje de programare, software specific, modelare numerică) în studiul fizicii. C2.3. Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date. C2.5 Dezvoltarea algoritmilor de complexitate medie pentru automatizarea și vizualizarea unor procese, achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor.
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea conceptelor și algoritmilor specifici bioinformaticii și utilizarea acestora la analiza secvențelor proteice.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor aplicații software puse la dispoziție de principalele baze de date biologice Utilizarea acestor aplicații pentru a face comparații eficiente privind secvențele proteice atât local cât și global, precum și utilizarea instrumentelor software specifice ce folosesc alinierea secvențelor multiple.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Obiectul bioinformaticii. Locul bioinformaticii în contextul științelor interdisciplinare. Scurt istoric al domeniului. Prezentarea resurselor online asociate cursului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
2. Noțiuni de bioinformatică pentru analiza de secvențe de proteine. Introducere în structura proteinelor.	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple	2 ore
3. Proprietățile fizico-chimice ale amino acizilor naturali și modul în care aceste proprietăți influențează structura proteinelor. Mutatii ale amino acizilor și folosirea metodelor de bioinformatică pentru identificarea mutațiilor.	Expunere sistematică - prelegere. Film scurt explicativ, Exemple	2 ore
4. Proteine: de la secvența de amino acizi la structură, funcție, și aplicații în medicină, efectele mutațiilor asupra funcției proteinelor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple online	2 ore
5. Algoritmi de analiză a secvențelor de proteină. Topologia unei proteine. Algoritmi de analiză a topologiilor de proteine.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
6. Algoritmi de generare a structurilor de proteine prin homology modeling.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
7. Scoring functions pentru validarea corectitudinii modelelor de structuri de proteine generate prin homology modeling. Comparații între teorie și experiment	Expunere sistematică prelegere. Filme scurte. Exemple	2 ore
8. Vizualizarea structurilor moleculare. Introducere în analiza structurilor de proteine: folosirea programelor Visual Molecular Dynamics și Chimera.	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte. Exemple.	2 ore
9. Baze de date relaționale. Noțiuni fundamentale. Baze de date publice pentru secvențe de nucleotide și aminoacizi. Programe folosite la compararea secvențelor: BLAST, FASTA, HMMER, Formatul FASTA; BLAST – Exemplu de căutare, Raportările BLAST. Exemple.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Metodologii de estimare a sarcinii electrice aproximative a unei secvențe de proteină. Interacțiuni electrostatice între proteine și între proteine și liganzi. Importanța interacțiunilor electrostatice între liganzi și	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore

proteine pentru aplicații bio-medicale.		
Bibliografie: Cornel Mironel Niculae, Bioinformatica : informatica cu aplicatii în biologie, Ed. Univ. Bucuresti, 2004. Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2002 Neil Jones, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Aplicații practice pe calculator pentru inspecția structurilor moleculare de acizi nucleici și amino acizi. Introducere în folosirea programului Visual Molecular Dynamics. Exemple.	Expunere scurta. Conversatii Activitate practica dirijata	2 ore
Accesarea bazei de date Protein Data Bank pentru citirea unui fișier de coordonate a unei proteine. Introducere în formatul fasta a unei proteine.	Activitate practica dirijata	2 ore
Accesarea bazei de date UniProt pentru secvențe de proteine. Descarcarea secvențelor de proteină în format fasta.	Activitate practica dirijata	2 ore
Introducere în programul Clustal Omega pentru alinierea secvențelor de amino acizi a mai multor proteine.	Activitate practica dirijata	2 ore
Introducere în programul Phyre2 pentru aliniere de secvențe de proteine și generare de structuri de proteine prin homology modeling.	Activitate practica dirijata	2 ore
Introducere în programul Modeller pentru generare de structuri de proteine prin homology modeling.	Activitate practica dirijata	2 ore
Folosirea bazei de date GPCRdb pentru informații privind structura și funcția G Protein Coupled Receptors ca proteine de interes major pentru aplicații moderne în biomedicină	Activitate practica dirijata	2 ore
Accesarea bazelor de date publice pentru secvențe de nucleotide și aminoacizi. Compararea secvențelor folosind BLAST, FASTA, HMMER	Activitate practica dirijata	2 ore
Generarea pe calculator, folosind homology modeling, a unei structuri de GPCR. Inspecția structurii proteinei folosind VMD și Chimera	Activitate practica dirijata	2 ore
Perspectivelor utilizării cunostintelor din domeniul bioinformaticii în practica clinică.	Expunere scurta. Conversatii, Activitate practica dirijata	2 ore
Bibliografie: Baza de date NCBI http://www.ncbi.nlm.nih.gov Baza de date GPCRdb: https://gpcrdb.org Baza de date UniProt: https://www.uniprot.org Baza de date Protein Data Bank, PDB: https://www.rcsb.org Tutorial pentru Visual Molecular Dynamics: https://www.ks.uiuc.edu/Training/Tutorials/vmd/tutorial-html Tutorial pentru Chimera: https://www.cgl.ucsf.edu/chimera/tutorials.html Tutorial pentru Modeller: https://salilab.orh/modeller/tutorial Phyre2: www.sbg.bio.ic.ac.uk/phyre2/html/page.cgi?id=help Clustal Omega: https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo		

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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. Conținutul cursului și laboratorului este în acord cu:
 Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, *Bioinformatică*, Studii de licență, 2009 – 2012,
[-http://profs.info.uaic.ro/~webdata/planuri/licenta/CS3104O2.pdf](http://profs.info.uaic.ro/~webdata/planuri/licenta/CS3104O2.pdf)
 Harvard University, *Introduction to Bioinformatics*, 2015,
<https://canvas.harvard.edu/courses/4064/files/1101866/download?verifier=YWTa9HOz5vig51gUVqZ5v88QNNL8n5xYqNqRrrrd&wrap=1>
 Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare ca fizician, fizician medical, în institute de cercetare în fizica și fizică tehnologică și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 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 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

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Data avizării în
departament.

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Director de departament
Conf. dr. Andrei RADU

DO.317.1FM Laseri. Aplicații în medicină

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Lasери. Aplicații în medicină							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Ion Gruia							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Ion Gruia							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DO
							Obligativitate3)	L

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar		Laborator	20	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										31
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	81									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Optică, Spectroscopie și Laseri
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	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratoarele de Laseri-Aplicații în medicină

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• Înțelegerea noțiunilor fundamentale de fotometrie și colorimetrie. • Aplicații ale surselor optice convenționale și ale surselor laser. • Însușirea tehnicilor de metrologie optică. • Înțelegerea proceselor fundamentale de detecție optică (energimetre și power-metre). • Însușirea metodelor optice în proiectarea și ingineria sistemelor optice, în special a sistemelor cu destinație pentru imagistică. • Înțelegerea cunoștințelor necesare integrării componentelor optice în sisteme utilizate în diferite domenii de activitate. • Dezvoltarea abilităților de comunicare științifică și analiza informațiilor din domeniul detecției optice. • Utilizarea și dezvoltarea unor instrumente software specifice.
Competențe transversale	• Utilizarea resurselor științifice informaționale și de comunicare • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale de fotometrie, colorimetrie, radiometrie și optică tehnică precum și caracterizarea surselor optice convenționale și surselor laser.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul surselor optice convenționale și a surselor laser. Studiul aplicațiilor straturilor subțiri la oglinzi, divizori de fascicule și filtre optice. Studiul principalelor metode optice (imagistică, interferometrice, polarimetrice) aplicate în optica tehnică.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Biofotonica, o știință multidisciplinară: Definiție și prezentare generală, „Arborele biomedical”, Context istoric, Stadiul actual. - Lasere pentru biofotonica: generalități, lungimi de undă, regimuri de funcționare. - Lasere: laser CO ₂ , laser CO, laser HF, lasere ionice, lasere cu excimeri, lasere cu vapori metalici, laser He-Ne, laser cu azot, lasere cu colorant, laser cu rubin, laser Nd:YAG, laser Nd:YAG cu frecvență dublată, laser cu holmiu, Laser cu tuliu, Laser cu Er:YAG, Laser cu alexandrit, Laser cu Ti:safir, Laser cu Cr ³⁺ :LiSrAlF ₆ , Diode Laser, Laser cu electroni liberi, Generare prin procese neliniare, Sinteză: caracteristici laser.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Proprietățile radiației laser - Coerența: coerența temporală, coerența spațială: propagarea unui fascicul gaussian, calitatea fasciculului laser, focalizarea fasciculelor laser - Monocromaticitate - Direcționalitatea - Iradiere, luminozitate, expunere radiantă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Optica țesuturilor - Propagarea luminii în țesuturi. - Parametri caracteristici: absorbție, împrăștiere, medii tulburi, indice de refracție, reflexie, difuzie laterală a luminii, modificări dinamice ale parametrilor optici (infraroșu, vizibil, ultraviolet). - Distribuția luminii în țesuturi: Teoria transferului radiativ, Ecuația de difuzie, Teoria Kubelka-Munk, Aproximarea cu împrăștiere multiplă, Lărgirea fasciculului, Simulări Monte Carlo, Aproximare elipsoidală, Comparatie, Lentila termică în medii biologice. - Principii de bază ale opticii tisulare Definiții - Optica țesuturilor statice: medii dominate de absorbție, medii dominate de împrăștiere, diametrul fasciculului laser, țesuturi pigmentate, adâncime de penetrare și zonă optică. - Optica dinamică a țesuturilor: modificări de absorbție, modificări de împrăștiere. - Influența opticii tisulare asupra mecanismelor de interacțiune: Regimul fototermic, Regimul fotomecanic, Limitarea spațială a energiei termice și de stres, Exemple - Sinteză: proprietăți optice ale țesuturilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Interacțiuni laser-țesut - Introducere: Parametri fizici eficienți pentru interacțiunea laser-țesut, Apă tisulară, Caracteristicile țesutului: exemple, Corneea, Piele - Regimuri de interacțiune: diagrama Boulnois, cubul Jacques, dozimetria radiațiilor neionizante - Efecte fotochimice - Efecte fototermale - Efecte fototermale patologice - Ablatie continuă sau pulsată: vaporizarea apei, parametrii termici ai apei și țesuturilor, timpul de relaxare termică, mecanismul de ablație: pragul de ablație, rata de ablație, modul laser continuu, modul laser pulsat - Influența mediului: Influența mediului gazos, Ablatia în medii lichide - Dinamica ablației cu laser: ablație cu laser pulsat, ablație continuă cu laser,	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

ablație asistată cu două lasere, dinamica penelor de ablație - Temperatura: temperatura țesutului de suprafață, temperatura țesutului în profunzime		
Modelare prin ablație cu laser: - Modelul legii lui Lambert-Beer: legea lui Lambert-Beer, rata de ablație și adâncimea ablației, verificarea modelului, modelul coeficientului de absorbție dinamică, modelul de atenuare a resturilor, exemple - Model liniar de pierdere de masă: Căldura de ablație, Prezentarea modelului, Verificarea modelului, Momentul reculului, măsurarea, Iradierea pragului, Distribuția iradierii, Dependența de parametrii laser, Formarea craterului, Concluzii - Model de ablație în stare de echilibru - Model de vaporizare de suprafață: Prezentarea modelului, Adâncimea craterului, Rata de ablație, Distribuția densității energetice, Dezvoltarea adâncimii țesuturilor T= 60 oC, Zona de deteriorare termică - Modelarea zonelor de deteriorare: studii histologice, modelul bazat pe legea lui Lambert-Beer, modelul cu trei zone, influența difuziei căldurii, funcția de deteriorare Henriques, ruperea țesuturilor, hipertermie, minimizarea zonelor de deteriorare, laser CO2 Superpulsuri. - Efecte fotoablativ: Mecanism fotoablativ, Modelarea efectelor fotoablativ, Rezultate experimentale - Efecte fotomecanice: Introducere - Unde de stres: Efect termoeastic, Stres ablativ, Exemple, Ablația corneei cu lasere ArF și KrF, Ablația pielii cu lasere ArF și KrF., Ablația corneei cu laser CO2-TEA, Ablația țesutului vascular, Ablația țesuturilor dure cu excimer și Er:YAG lasere, Discuție - Unde de șoc - Ablația indusă de stres Grüneisen: Introducere, Procese fizice, Analiză - Cavitație indusă de laser: Mecanism de formare a bulelor, Model de vaporizare parțială, Fibră optică poziționată în țesut, Fibră optică poziționată în contact cu țesutul în mediu lichid, Fibră optică poziționată în lichid, Minimizarea efectelor cavitației, Livrarea medicamentului prin cavitație laser. - Ablația indusă de efecte fotomecanice: Rezultate experimentale, Mecanisme de ablație, Ablația tisulară - Plasmă produsă cu laser: Fenomene fizice: inițierea plasmei, pragul de defalcare, lungimea plasmei, efecte neliniare, ecranare cu plasmă, unde de șoc și cavitație produse de plasmă, bilanțul energetic în zona de defalcare, intervalul de deteriorare, concluzii Ablația indusă de plasmă - Litotritie cu laser: Secvență de evenimente, Efecte plasmatice asupra calculilor, Lasere pentru litotritie, Aplicații clinice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Sisteme laser medicale - Sisteme laser chirurgicale: sisteme laser CO2, sisteme laser cu argon și krypton, sisteme laser excimer, sisteme laser Nd:YAG, sisteme laser Er:YAG, sisteme laser Ho:YAG, sisteme laser cu rubin. - Sisteme laser terapeutice Sisteme laser medicale produse în România Dispozitive specializate - Fibre optice: Parametrii fibrelor optice, Tipuri de fibre optice, Fibre optice pentru ultraviolete, Fibre optice pentru infraroșu: Fibre de sticlă pentru IR, Fibre cristaline pentru IR, Ghiduri de undă goale, Fibre optice cu vârfuri de safir - Alte dispozitive specializate: Brațe optomecanice de livrare a fasciculului, Adaptoare pentru microscop și micromanipulatoare, Dispozitive pentru endoscopie, Evacuare de fum cu laser, Tehnologii de scanare cu fascicul laser - Riscurile laserului și siguranța laserului: Standarde	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

Clasele laser - Riscuri laser: Pericole pentru ochi, Pericole pentru piele, Pericole de incendiu, Pericole electrice, Pericole chimice, Pericole cu raze X, Pericole pentru auz, Alte pericole - Pericole de sputerizare laser: dimensiunea particulelor, substanțe chimice produse prin piroliză cu laser, compuși organici volatili, distribuție spațială, dependență de temperatură, estimare a riscurilor, reducerea cantității emise de substanțe chimice nocive - Accidente cu laser - Siguranța laserului: Siguranța pacientului, Siguranța chirurgului, Siguranța personalului chirurgical, Siguranța celorlalți trecători, Protecția căilor respiratorii, Instruirea personalului, Protectoare pentru ochi cu laser, Recomandări		
Aplicații medicale - Terapie cu laser de nivel scăzut: Biofizica terapiei cu laser, Lasere utilizate pentru terapia cu laser de nivel scăzut, Tratamente clinice - Termoterapie interstițială indusă de laser - Terapie fotodinamică: Fotosensibilizatori, Cerințe de livrare a luminii, Mecanism de acțiune, Aplicații clinice - Sudarea cu laser a țesuturilor: Laserele utilizate pentru sudarea țesuturilor, Mecanisme de sudare a țesuturilor cu laser, Îmbunătățirea tehnicilor de sudare a țesuturilor cu laser, Domenii clinice, Concluzii - Terapia petelor de vin de Porto: Modele anatomice și matematice, Optimizarea parametrilor laser, Lungimea de undă laser, Diametrul fasciculului laser, Discuții și concluzii - Aplicații în specialitățile medicale: Aplicații în oftalmologie, Aplicații în neurochirurgie, Aplicații în dermatologie, Aplicații în ORL, Aplicații în cardiologie, Aplicații în stomatologie, Aplicații în ortopedie, Aplicații în ginecologie, Aplicații în urologie, Aplicații în gastroenterologie, Aplicații în medicina veterinară, Efectul bactericid al radiațiilor laser - Aplicații în biologie: microchirurgie celulară, pensete laser și foarfece laser, analiza structurii celulare - Utilizări pentru diagnosticare ale laserelor: spectroscopie in situ, detectarea cancerului fără fotosensibilizatori, biopsie optică, monitorizarea glucozei, sistem de monitorizare cardiacă, lancetă laser, biosenzori pe bază de lumină	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: V.V. Tuchin, Tissue Optics (Light scattering methods and instruments for medical diagnosis), SPIE Press, Bellingham-USA, 2007 F. Trager (ed.), Handbook of Lasers and Optics, Springer, New York, 2007		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Metrologia optică a surselor laser cu aplicații în medicină	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul caracteristicilor surselor laser cu aplicații în medicină: - Coerența: coerența temporală, coerența spațială: propagarea unui fascicul gaussian, calitatea fasciculului laser, focalizarea fasciculelor laser - Monocromaticitate - Direcționalitatea - Iradiere, luminozitate, expunere radiantă	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul interacțiunii radiației laser-țesut: ruperea țesuturilor, hipertermie, minimizarea zonelor de deteriorare, Efecte fotochimice, Efecte fototermae, Efecte fototermae patologice	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul interacțiunii radiației laser-țesut: Ablația indusă de efecte fotomecanice: Rezultate experimentale, Mecanisme de ablație, Ablație tisulară	Activitate practică dirijată	4 ore

Studiul terapiei fotodinamice: Fotosensibilizatori, Cerințe de livrare a luminii, Mecanism de acțiune, Aplicații clinice. Terapie cu laser de nivel scăzut: Biofizica terapiei cu laser, Lasere utilizate pentru terapia cu laser de nivel scăzut, Tratamente clinice	Activitate practică dirijată	4 ore
Sudarea cu laser a țesuturilor: Laserele utilizate pentru sudarea țesuturilor, Mecanisme de sudare a țesuturilor cu laser, Îmbunătățirea tehnicilor de sudare a țesuturilor cu laser, Domenii clinice, Concluzii	Activitate practică dirijată	4 ore
Aplicații în specialitățile medicale: Aplicații în stomatologie, Efectul bactericid al radiațiilor laser	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: M. Born and E. Wolf, Principles of Optics, 6th edition, Pergamum Press, New York, 1986. Dan C. Dumitruș, Biofotonica, Editura All Educational, București, ISBN/Cod: 973-684-118-9, 1999 3. Ștefan Levai; Ion Gruia, Fizica și tehnica laserilor- Lucrări practice de laborator, Editura Universității din București, ISBN 973-575-339-1, 1999. 4. Ștefan Levai ; Ion Gruia, Fizica și tehnica laserilor- Aplicații, Editura Universității din București, ISBN 973-575-693-5, 2002. 5. Ștefan Levai; Ion Gruia, Metrologia mărimilor optice, Editura Universității din București, ISBN 973-575-881-4, 2004. 6. Răzvan Dabu; Ion Gruia, Aurel Stratan, Noțiuni fundamentale de optică neliniară și lucrări de laborator, Editura Universității din București, ISBN 973-737-044-9, 2005. 7. D. Bejan, M. Băzăvan, I. Ioniță, O. Toma, M. Bulinski, Ion Gruia, Lucrări practice de optică geometrică,, Editura Universității din București, ISBN 978-606-16-0285-8, 2013. 8. C. Gavrilă, I. Gruia, Metode și coduri de simulare în fizică, Editura Universității din București, ISBN 978-606-16-0266-7, 2013.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare- învățare	Observații

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

În vederea schitării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).	
---	--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul - Capacitatea de exemplificare	Examen scris și evaluare orală	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Interpretarea rezultatelor	Colocvii de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea notei 5: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența la minim 75% din numărul de ore de seminar. Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. 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
5.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Ion Gruia

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Ion Gruia

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DO.317.2.FM Energetica proceselor biologice**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Energetica proceselor biologice							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. univ. dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.5. Anul de studiu	3	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate 2)	D O

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

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)										
3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	-	Laborator	20	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										35
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										29
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										17
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	81									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică, Biochimie
4.2. de competențe	Cunostințe de: Anatomia și fiziologia omului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu infrastructură specifică: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative 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 automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale; Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; 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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Hotă microbiologica Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici; oxigenometru 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate. Interpretarea informațiilor cu caracter fizic/ biofizic și didactic și transmiterea lor într-formă coerentă. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației etice și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice despre aspectele bioenergetice ale sistemelor vii
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea principiilor și înțelegerea aspectelor biofizice ale proceselor energetice de la nivelul structurilor vii Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de mărimile și principiile fizice utilizate în descrierea, înțelegerea și interpretarea aspectelor metabolice Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor, a erorilor care pot să apară în relație cu pregătirea probelor și de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor din lumea vie

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni generale de biochimie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Enzime (clasificare, caracteristici, centrul activ și legarea substratului, noțiuni de cinetică enzimatică, inhibiția, reglare a activității enzimatică, enzime alosterice, factori care influențează activitatea enzimatică)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Energetica reacțiilor biochimice (principiile termodinamice și energia liberă, schimbările energetice în biosferă, efectuarea de lucru biologic)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Adenozintrifosfatul și transferul de energie în sistemele biologice	Expunere sistematică -- preleger. Exemple	2 ore
Degradarea biologică a glucidelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Procesul de respirație celulară	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Fosforilarea oxidativă	Expunere sistematică -- prelegere. Exemple	2 ore
Degradarea biologică a acizilor grași	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Biosinteza glucidelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Biosinteza lipidelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Aurel Popescu, Fundamentele Biofizicii Medicale, Vol. I, Editura All, București, 1995 Dinu V., Trutia E., Popa Cristea E., Popescu A., Biochimie Medicală, Editura Medicală, București, 1998 Voet D., Voet J., Biochemistry, John Wiley & Sons, New York, 1990 Turcu G., Biochimie. Bioenergetică, Curs, Editura Universității din București, 1984. Stryer L., Biochemistry, Academic Press, New York, 1995 S. Savić, S. Petrović, J. Mitrovic, S. Glisic, M.-E. Barbinta-Patrascu, A "green" approach for phenol removal from synthetic water, by peroxidase extracted from cabbage leaf waste, Rom. J. Phys. 69(3-4), 803, 2024. DOI: 10.59277/RomJPhys.2024.69.803 M. E. Barbinta-Patrascu, C. Chilom, C. Nichita, I. Zgura, S. Iftimie, S. Antohe, Biophysical insights on Jack bean urease in the presence of silver chloride phytonanoparticles generated from Mentha piperita L. leaves, Rom.Rep.Phys., 74(4), 605, 2022. http://www.rpp.infim.ro/2022/AN74605.pdf		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Studiul cineticii enzimatică. Determinarea constantei Michaelis - Menten	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul inhibiției enzimelor de către substraturi utilizând cinetica enzimatică	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul inactivării (otrăvirii ireversibile) enzimelor prin cinetică enzimatică	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul desfășurării procesului de glicoliză prin monitorizarea presiunii	Activitate practica dirijata	3 ore
Studiul desfășurării în timp a procesului de fermentație	Activitate practica dirijata	3 ore

a zahărului, prin monitorizarea temperaturii		
Studiul fotosintezei prin metoda numărării bulelor de oxigen	Activitate practica dirijata	3 ore
Rezolvarea unor probleme specifice	Conversații. Exemple. Aplicații. Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bită, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from Andropogon halepensis – Eco-design and Biophysical Evaluation, Materials 2024, 17(5), 1225. https://doi.org/10.3390/ma17051225 M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Chilom, C. Nichita, I. Zgura, S. Iftimie, S. Antohe, Biophysical insights on Jack bean urease in the presence of silver chloride phytonanoparticles generated from Mentha piperita L. leaves, Rom.Rep.Phys., 74(4), 605, 2022. http://www.rpp.infim.ro/2022/AN74605.pdf M.-E. Barbinta-Patrascu, Biogenic nanosilver from Cornus mas fruits as multifunctional eco-friendly platform: “green” development and biophysical characterization, J. Optoelectron. Adv. M. 22(9-10), 523-528, 2020. https://www.phywe.com/en/313		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Boylai, <http://phys.ubbcluj.ro/invatamant/syllabus/fd.htm>) și străinătate (University of Southampton, <http://www.southampton.ac.uk/biosci/undergraduate/modules/biol1008-metabolism-metabolic-disorders.page#syllabus>), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice domeniului bioenergeticii. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale și clinici medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Examen scris	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 continuă; elaborarea referatelor de laborator.	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial			

normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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 examenul 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

Discipline facultative

DFC.109FM Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	
1.5. Ciclu de studii	Licență/Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DFa c
							Obligativitate 3)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiul de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru	25									
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a	

seminarului/ laboratorului/ proiectului	
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

DFC.110FM Programarea calculatoarelor I (C/C++)

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 Pământului și Atmosferei, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Programarea calculatoarelor (C/C++)							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.univ.dr. Marius Călin							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect.univ.dr. Mihai Marciu							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DC
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										5
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	40									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul 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 (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Rețea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice si instrumentatie virtuala pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul programării calculatoarelor, cu accentul pe limbajul C/C++.
--	--

	Învățarea și utilizarea algoritmilor generali și specifici necesari pentru utilizarea acestui limbaj de programare în rezolvarea unor probleme de fizică.
7.2. Obiectivele specifice	- Dezvoltarea și înțelegerea limbajului specific codurilor asociate cu limbajele de programare - Dezvoltarea abilității de modelare și de rezolvarea de probleme științifice - Folosirea abilități computaționale pentru probleme experimentale și aplicații

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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++	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Redactarea codului. Compilare. Lansare în execuție - Noțiuni de bază. Tipuri de variabile. Constante. - Operatori: aritmetici, relaționali, logici, binari, de atribuire, condiționali, sizeof, punct (.), săgeată ($\Rightarrow$), decrementare, incrementare, etc. Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Declarații: if – else, do – while, for, continue, break, goto, break, continue, etc. - Funcții: prototipuri, declarații și definiții. Apelarea funcțiilor. - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- 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 sistematică Pprelegere	2 ore
- Operații cu pointeri, compararea pointerilor - Utilizarea referințelor/pointerilor - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Operațiuni de intrare/ieșire. Citirea informației dintr-un fișier, scrierea informației într-un fișier - Structuri de date. Pointeri la structuri de date	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Noțiuni despre programul GnuPlot: comenzi, instrucțiuni, etc - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Clase: definiție, accesarea membrilor claselor. Membrii de tip public, private și protected. Funcții constructor, destructor și prelegere constructor de copiere. Funcții statice. - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Obiectele unei clase. Definiție și accesul la membrii de date. - Supradefinirea funcțiilor și operatorilor prelegere - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Moștenire. Clase de bază și clase derivate. Controlul accesului și moșteniri multiple. - Polimorfismul. Funcții virtuale și virtuale pure - Abstractizarea datelor. Etichete de acces, utilizare - Încapsularea datelor. Interfețe. - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 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 sistematică Pprelegere	4 ore

- Fișiere header predefinite și cele create de utilizator. - Directive preprocesor (#define). - Exemple	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
- Coduri complexe scrise în C++: ROOT, Geant4. Noțiuni de bază	Expunere sistematică Pprelegere	2 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.learncplusplus.com 8. www.stroustrup.com		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare- învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare- învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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, posibilia 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>).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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;	Evaluarea finală se va face prin examinare scrisă pe bază de test-grilă + cinci subiecte ce trebuie dezvoltate care vor include aspecte legate de sintaxă, compilare și algoritmi.	45 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 O listă cu posibile subiecte de programe va fi prezentată studenților la începutul semestrului. Aceste subiecte vor fi grupate pe grade de dificultate (scăzut, mediu, ridicat). Studenții pot să-și aleagă un subiect de program și din afara listei, dar acesta trebuie să analizeze obligatoriu un subiect de fizică.	55 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. 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
08.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect. univ. dr. Marius Călin

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. univ. dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament
Lect. univ. dr. Sanda Voinea

DFC.111FM Istoria Fizicii**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Istoria Fizicii						
2.2. Titularul activităților de curs				Prof. univ.dr. Virgil BĂRAN				
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care: curs	1	seminar/laborator	0/0
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs	14	seminar/laborator	0/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					17
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	57				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul 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/proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
-------------------------	---

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Întelegerea dezvoltării principalelor concepte și legi în fizică
7.2. Obiectivele specifice	Legătura dintre fizică și alte științe, în particular matematica, chimia, biologia, filosofia. Etapile de dezvoltare a fizicii din antichitate până în epoca modernă.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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 prezent; 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 astrofizica, fizica pământului, biofizica 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. Simonyi, A cultural history of physics 12. Virgil Baran – Istoria Fizicii-Note de curs în format electronic (2019)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea mediei 5

Prezență de minim 50% la curs.

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

17.09.2024

Semnătura titularului de curs

Prof.univ.dr. Virgil BĂRAN

Semnătura titularului

de seminar/laborator

Data avizării în departament

19.09.2024

Director de departament

Lect.dr. Roxana Zus

DFC.119 FM Complemente de matematică**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Complemente de matematică							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Claudia Timofte							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Claudia Timofte							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DC DFC

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp									ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI									7
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
3.3.3. Pregătire seminare / laboratoare / proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri									3
3.3.4. Examinări									4
3.3.5. Alte activități									0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	15								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	75								
3.6. Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală; Analiză complexă.
4.2. de competențe	Cunoștințe elementare de combinatorică, de calcul diferențial și integral.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Sala de seminar cu calculatoare dotate cu software-ul open source R și editorul RStudio (gratuit)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă.
-------------------------	--

Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Utilizarea modelelor probabilistice și statistice în situații concrete din domeniul bio-medical. Efectuarea de predicții, detectarea de pattern-uri și de relații în datele statistice, folosind tehnicile clasice.
7.2. Obiectivele specifice	Insușirea unor concepte fundamentale din domeniul probabilităților și statisticii matematice: evenimente, probabilitate, variabile aleatoare, statistică descriptivă versus statistică inferențială, tehnici de predicție. Acest curs își propune să ofere o înțelegere a conceptelor de bază, precum cele de probabilitate, probabilitate condiționată și evenimente independente, variabile aleatorii, medie și varianță, diferite tipuri de distribuții, eșantionare și estimare punctuală și intervale de încredere. Un alt obiectiv al cursului este testarea ipotezelor statistice (din domeniul bio-medical) pentru a trage concluzii valabile despre caracteristicile populației, precum și efectuarea de predicții folosind modele liniare generalizate (GLM cu variabile răspuns normale, binomiale, Poisson sau Gamma). Cursul oferă și oportunitatea inițierii într-o măsură substanțială în programarea R.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1 – Câmp de probabilitate. Câmp finit de evenimente, câmp numărabil de evenimente, σ -algebră de evenimente, probabilitatea unui eveniment, evenimente independente, probabilități condiționate. formula probabilității totale. Formula Bayes.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația,	2 ore
2 – Variabile aleatoare unidimensionale. Funcția de repartiție și cea de densitate de probabilitate. Caracteristici numerice ale unei variabile aleatoare (medie, varianță). Repartiții clasice discrete (uniformă, binomială, hipergeometrică, geometrică, Poisson) și continue (uniformă, normală, exponențială, χ^2 , Student).	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4 ore
3-4 – Variabile aleatoare vectoriale. Repartiția comună, repartiții condiționate și marginale, variabile aleatoare independente. Operații cu variabile aleatoare, covarianță și corelație. Șiruri de variabile aleatoare, legi ale numerelor mari, teorema limită centrală.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4 ore
5 – Elemente de teoria selecției. Funcția de repartiție a selecției, momente de selecție. Repartiția mediei și a dispersiei selecției dintr-o populație normală.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	2 ore
6 – Elemente de teoria estimației. Estimare punctuală și prin intervale de încredere pentru parametri repartițiilor statistice.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	2 ore
7 – Elemente de teoria inferenței. Testarea ipotezelor statistice: testul chi-pătrat, Fisher, t (Student), Wilcoxon, Mann-Whitney.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6 ore
8 – Modele liniare generalizate (GLM) cu variabile răspuns normale, binomiale, Poisson sau Gamma. Estimarea coeficienților, predicții. Verificarea ipotezelor modelului.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6 ore

Regresii polinomiale.		
9 – Elemente de teoria detectării semnalului. Măsurile de risc: risc relativ și odds ratio. Teste de diagnostic: sensibilitate și specificitate, curbe ROC.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	2 ore
Bibliografie 1) Niculescu C., Probabilități și statistică, Editura Universității din București 2015. 2) Carlton M. A., J.L. Devore, Probability with applications in engineering, science, and technology, Springer, 2017. 3) Casella G., R.L. Berger, Statistical inference, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2002. 4) Grimmett G.R., D.R. Stirzaker, Probability and Random Processes. Problems and solutions, Oxford University Press, 1992. 5) Hastie T., R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer 2017. 6) Kay, S. M., Fundamentals of statistical signal processing. Detection theory, volume II, Prentice Hall PTR (1998).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Inițiere în utilizarea limbajului de programare R. Prezentarea sintaxei și a principalelor funcții în R, gestionarea datelor.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	4 ore
Ilustrarea prin exemple și exerciții a noțiunilor de bază din teoria probabilităților și teoria detectării semnalului.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	8 ore
Exemplificarea tehnicilor de estimare (punctuală și prin intervale de încredere). Testarea ipotezelor statistice folosind testele elementare (z , t , F , χ^2)	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	4 ore
Exemplificarea regresiei liniare și a modelelor lineare generalizate în R, plecând de la baze de date concrete. Efectuarea de predicții plecând de la modelele create.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	4 ore
Analiza ROC pentru evaluarea unui test diagnostic (sau a calității unei imagini).	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	6 ore
Procese stocastice simple și metode de simulare Monte-Carlo.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	2 ore
Bibliografie: Niculescu C., Probabilități și statistică, Editura Universității din București, 2015. Carlton M. A., Devore J. L., Probability with applications in engineering, science, and technology, Springer, 2017. Fields A., Miles J., Fields Z., Discovering statistics using R, SAGE Publications, 2012. Dușa A., Oancea B., Caragea N., Alexandru C., Jula N. M. și Dobre A. M., R cu Aplicații în Statistică, Editura Universității din București, 2015. Robert C. P., Casella G., Introducing Monte Carlo Methods with R, Springer-Verlag, 2009.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În domeniul fizicii medicale, înțelegerea noțiunilor de bază din statistica medicală este esențială. De asemenea, în analiza calității imaginilor și a metodelor de diagnostic, precum și în metodele de simulare, noțiunile de probabilitate joacă un rol de primă importanță. Un nou domeniu ce se configurează în momentul actual este folosirea metodelor statistice de machine learning pentru reconstrucția imaginilor din fizica

medicală. Cursul de Complemente de matematică vine în întâmpinarea acestor problematici și este dedicat aprofundării conceptelor din teoria probabilităților și a statisticii aplicate. Cunoștințele și abilitățile dobândite aici vor fi folosite atât de-a lungul întregului ciclu de instruire formală a studenților, cât și, ulterior, în cadrul activităților profesionale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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”). Pentru evaluarea online, subiectele vor fi transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toată durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.	50 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	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. Capacitatea de a implementa în R analiza statistică și inferențe.	Temă individuală	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor elementare din statistică și probabilități: scheme probabilistice, caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare, statistică descriptivă, estimarea parametrilor unei repartiții statistice. Obținerea mediei 5 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la toate orele de laborator. Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. 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

05. 09.2024

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Claudia Timofte

Semnătura titularului de seminar/laborator

Prof. dr. Claudia Timofte

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de department
Lect.dr. Roxana Zus

DFC.120FM Voluntariat**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	
1.5. Ciclu de studii	Licență/Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DFa c
							Obligativitate 3)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiul de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru	25									
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

DFC.208FM Voluntariat**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	
1.5. Ciclu de studii	Licență/Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DFa c
							Obligativitate 3)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiu de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru										25
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

DFC.210FM Elemente de curgere a fluidelor**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 Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de curgere a fluidelor							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Virgil Băran							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Virgil Băran							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DF

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										10
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	40									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul de credite	4									

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 (videoproector).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar/laborator cu infrastructură specifică.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii curgerii fluidelor. Rezolvarea problemelor de curgere a fluidelor prin alegerea modelelor optime. Efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
-------------------------	--

	Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale fluidelor în curgere. Utilizarea codurilor numerice pentru modelarea curgerii fluidelor. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii. Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea fenomenelor și proceselor fizice specifice fizicii curgerii fluidelor.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul tipurilor de curgere. Studiul legilor de conservare în curgerea fluidelor. Studiul curgerii fluidelor viscoase. Ecuațiile Navier-Stokes. Studiul curgerii laminare prin țevi circulare. Studiul analizei dimensionale în curgerile fluidelor. Prezentarea la fiecare capitol abordat a aplicațiilor fenomenului studiat și a rezolvarea unor probleme care să-i permită studentului înțelegerea fenomenelor și formarea unui mod de gândire creativ, esențial pentru soluționarea problemelor cu aplicații practice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Cinematica fluidelor. Coordonate Euler și Lagrange. Curgeri staționare și nestaționare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Legi de conservare. Ecuația de continuitate. Curgerea fluidelor ideale: Ecuația lui Euler pentru curgerea fluidelor ideale. Ecuația lui Bernoulli pentru curgeri irrotationale. Potențialul vitezei-aplicație pentru o sferă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Curgerea fluidelor viscoase: Ecuațiile Navier-Stokes-curgerea staționară și laminară a unui fluid incompresibil prin tuburi circulare. Curgerea Stokes în jurul unei sfere.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Curgerea viscoasă prin țevi circulare: Curgere laminară. Curgere turbulentă. Forțe de portanță și frecare-aripe de avion.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Analiza dimensională, similitudine și modelare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Fluide în rotație. Forțe de reacție pentru tuburi de curent.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Principii ale simulării dinamicii fluidelor: ecuații de câmp, ecuația Poisson pentru calculul presiunii, condiții de frontieră, discretizarea temporală și spațială, discretizarea ecuațiilor de mișcare-aplicație la curgerea Poiseuille.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
Bibliografie: 1. R.L. Mott, J.A. Untener, Applied fluid mechanics, Pearson, 2015. 2. B.R. Munson, T.H. Okiishi, W.W. Huebsch, A.P. Rothmayer, Fundamentals of fluid mechanics, Wiley, 2012. 3. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Fluid Mechanics, Pergamon, 1987. 4. B. Lautrup, Physics of Continuous Matter, IOP Publishing Ltd., 2005. 5. J. Blazek, Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Butterworth-Heinemann, 2015. 6. T. O. Cheche, Note de curs (pdf).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului]	Metode de	Observații

disciplinei]	transmitere a informației	
Legea lui Toricelli.	Lucrare practică	1 ora
Suprafața liberă a unui lichid în rotație.	Lucrare practică	1 ora
Tunelul aerodinamic. Verificarea legii lui Bernoulli.	Lucrare practică	1 ora
Tunelul aerodinamic. Coeficientul de rezistență aerodinamic.	Lucrare practică	1 ora
Simularea curgerii bidimensionale de tip Poiseuille-cod numeric.	Simulare numerică	5ore
Simularea curgerii cu ecuația Euler-cod numeric.	Simulare numerică	6ore
Simularea curgerii de tip Stokes-cod numeric.	Simulare numerică	6 ore
Simularea curgerii cu ecuații de tip Navier-Stokes-cod numeric.	Simulare numerică	7 ore
Bibliografie: 1. E.S. Barna, C. Miron, C. Ciucu, V. Barna, C. Berlic, Lucrări practice, Mecanică fizică și acustică (II), Editia a IX-a, Editura Universității din București. 2. T.O. Cheche, Note de curs (pdf). 3. J. Blazek, Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Butterworth-Heinemann, 2015. 4. T. Petrila, D. Trif, Basics of Fluid Mechanics and Introduction to Computational Fluid Dynamics, Springer, 2005.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. 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 (distribuția presiunii hidrostatice pentru tuburi de curent, portanța aripii de avion, curgerea fluidelor viscoase).	Colocviu de curs	70 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea notei 15

Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de 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 Colocviul de curs.

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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Virgil Băran

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Prof. Dr. Virgil Băran

Data avizării în
departament
19.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DFC.218FM Voluntariat**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	
1.5. Ciclu de studii	Licență/Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DFa c
							Obligativitate 3)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiu de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru	25									
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

DFC.307FM Voluntariat**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	
1.5. Ciclu de studii	Licență/Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DFa c
							Obligativitate 3)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiul de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru	25									
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

DFC.308FM 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Instrumentație virtuală și achiziții de date							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Bogdan Biță							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Bogdan Biță							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul discipline i	Conținut 1) Obligativitate 2)	DS D O

1) disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD, disciplină de specialitate (DS), disciplina complementară (DC));

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	5 6	din care: curs	28	Seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					5
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Prelucrarea datelor fizice și metode numerice, Programarea calculatoarelor
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/ proiectului	Sală de laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii. - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare. - Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. - Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii, a metodelor și instrumentelor specifice.
Competențe transversale	- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficiente în cadrul echipei. - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea tehnicilor de achiziție și prelucrare de date în mediul LabVIEW
7.2. Obiectivele specifice	Prezentarea tehnicilor de programare LabVIEW. Dezvoltarea de module de achiziție/prelucrare de date

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Tehnici experimentale în fizica modernă. Traductori și achiziția automată de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Aplicații software – mediul de programare LabVIEW. Instrumente virtuale. 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	12 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	8 ore
Bibliografie: G Programming Reference Manual, National Instruments Data Acquisition Basics Manual, National Instruments R.Baican, D.S. Neculescu, Applied Virtual Instrumentation (WIT Press, Southampton, UK, 2000).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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.	Lucrări practice	5 ore
Ierarhie în instrumentația virtuală.		5 ore
Modelări de sisteme fizice.	Lucrări practice	6ore
Module de achiziție de date	Lucrări practice	6 ore
Bibliografie: G Programming Reference Manual, National Instruments Data Acquisition Basics Manual, National Instruments R.Baican, D.S. Neculescu, Applied Virtual Instrumentation (WIT Press, Southampton, UK, 2000).		

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 disciplinei este conform standardelor utilizate în cercetare și în industrie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Cunoașterea tehnicilor de programare specifice - Interpretarea rezultatelor	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	70 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Colocviu de laborator	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 - Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Obținerea notei 10: - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen			

Data completării
20.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Bogdan Biță

Semnătura de seminar/laborator
Lect. dr. Bogdan Biță

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DFC.309.FM 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, Matematici, Optică, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică Medicală
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de optică cuantică							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Iulia Ghiu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Andreea Croitoru							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										10
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	44									
3.5. Total ore pe semestru	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica cuantica, Optica, Algebra
4.2. de competențe	Nivel de intelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie si analiza matematica.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat
Competențe	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare

transversale	profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
--------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor specifice opticii cuantice, dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor de optica cuantica.
7.2. Obiectivele specifice	Dezvoltarea abilității de a aplica principiile mecanicii cuantice și a formalismului opticii cuantice pentru înțelegerea unor probleme complexe de optica cuantica.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Cuantificarea campului electromagnetic	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Distributii de cuasiprobabilitate in spatiul fazelor: reprezentarea Glauber-Sudarshan, functia Husimi si functia Wigner	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	6 ore
Stari comprimate monomod: definitie, proprietati, reprezentarea in spatiul fazelor. Degruparea fotonilor. Stari comprimate bimodale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	6 ore
Starea termica monomod: distributiile de cuasiprobabilitate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Descrierea cuantica a divizorului de fascicul. Aplicatii	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Comunicare cuantica folosind fotoni: teleportarea cuantica, criptografia cuantica	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Fenomene de interferenta in semnalele de fotodetectie simpla si dubla. Experimentul lui Hong, Ou, Mandel. Experimentul lui Franson.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 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.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Generarea entanglementului a doi fotoni	Activitate practica dirijata	4 ore
Interferometrul Michelson folosind un singur foton	Activitate practica dirijata	4 ore
Transmiterea cheii cuantice folosita in criptografia cuantica	Activitate practica dirijata	4 ore
Experimentul Houg-Ou-Mandel	Activitate practica dirijata	4 ore
Simulari numerice pentru studiul inseparabilitatii in optica cuantica pentru anumite stari specifice	Activitate practica dirijata	4 ore
Inegalitati Bell in optica cuantica	Expunere	4 ore
Realizarea optica a unor porti cuantice.	Expunere	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.

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
--	----------------------------	------------

Bibliografie:

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și tehnologie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale de Optica cuantică - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	Examen scris	70 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Interpretarea rezultatelor experimentale	Colocviu	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența 100% din numărul de ore de laborator. Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse			

Data completării
17.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Iulia Ghiu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect. dr. Andreea Croitoru

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DFC.310.FM Chimia fizică a proceselor biologice**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală/Fizician medical
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIA FIZICĂ A PROCESELOR BIOLOGICE							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ. dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf.univ. dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.5. Anul de studiu	3	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DC
							Obligativitate2)	DFC

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	65									
3.5. Total ore pe semestru	125									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică, Biochimie, Anatomia și fiziologia omului
4.2. de competențe	Cunostinte de: 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/ proiectului	Sală de laborator cu infrastructură specifică: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative 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 automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale; Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; 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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Hotă microbiologica Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici; oxigenometru 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate. Interpretarea informațiilor cu caracter fizic/biofizic și didactic și transmiterea lor într-o formă coerentă. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea noțiunilor legate de compoziția și transformările fizico-chimice care au loc în organismele vii, precum și energia implicată în aceste transformări.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea noțiunilor acumulate, pentru rezolvarea unor probleme specifice de chimie fizică aplicată în lumea vie; realizarea și interpretarea unor experimente specifice. Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor, a erorilor care pot să apară în relație cu pregătirea probelor și de interpretare a

	rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor din lumea vie
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în chimia fizică a proceselor biologice. Recapitularea noțiunilor acumulate despre celulă, macromolecule biologice, interacțiunea biomoleculelor cu apa.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	2 ore
Termodinamica biochimică (conservarea energiei; echilibre de fază; echilibrul chimic; termodinamica transportului de ioni și electroni)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	9 ore
Termodinamica și stabilitatea biomacromoleculelor și ansamblurilor moleculare	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	9ore
Cinetica proceselor biochimice (viteze de reacție; parametri cinetici; procese biochimice complexe)	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	8 ore
Bibliografie: Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. W.H. Freeman, 2013, 6th ed. Atkins, P. and de Paula, J. Physical Chemistry for the Life Sciences. Oxford: Oxford University Press, 2011, 2nd ed. Tinoco Jr., I., Sauer, K., Wang, J.C. et al. Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences. Pearson - Prentice Hall, 2014, 5th ed. Chang, R. Physical Chemistry for the Biosciences. Sausalito, CA: University Science Books, 2005. 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. Kensal E. van Holde, W. Curtis Johnson, P. Shing Ho, Principles of Physical Biochemistry, 2nd Ed., (2006), Pearson Education Inc., ISBN 0-13-046427-9. Stryer, L., Biochemistry, Academic Press, New York, 1995. Biophysical Chemistry, Volumes I-III, Charles R. Cantor & Paul R. Schimmel, W. H. Freeman, NY, 1980 (ISBN 0-7167-1188-5, 0-7167-1190-7, 0-7167-1192-3) M. E. Barbinta-Patrascu, C. Chilom, C. Nichita, I. Zgura, S. Iftimie, S. Antohe, Biophysical insights on Jack bean urease in the presence of silver chloride phytonanoparticles generated from Mentha piperita L. leaves, Rom.Rep.Phys., 74(4), 605, 2022. http://www.rrp.infim.ro/2022/AN74605.pdf		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sanătate în munca pentru activitățile din laboratorul de Chimie fizică a proceselor biologice	Expunere. Conversații. Exemple.	2 ore
Determinarea spectrofotometrică a concentrației a tirozinei (Tyr) și triptofanului (Trp) dintr-un amestec dat	Activitate practică dirijată	4 ore
Metode ecologice de obținere a unor nanoparticule metalice, folosind principiile chimiei verzi (Green Chemistry)	Activitate practică dirijată	8 ore
Determinarea activității catalazei. Influența pH-	Activitate practică dirijată	6 ore

ului, temperaturii și a tăriei ionice asupra vitezei de reacție		
Monitorizarea spectrală a tranzițiilor de fază a membranelor biomimetice, de la starea de cristal lichid, la cea de gel și invers	Activitate practică dirijată	6 ore
Discutarea referatelor de laborator. Rezolvarea unor probleme și teste de Chimie fizică a proceselor biologice	Expunere. Conversații. Exemple. Aplicații	2 ore
Bibliografie: Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Biochimie: Îndrumar de laborator, Editura Universității din București, 2018. ISBN 978-606-16-1009-9 Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021. Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., Țugulea, L., "Lipozomii - modele de biomembrane", Ed. Univ. din București, 127 pag., 2010. M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bită, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from Andropogon halepensis – Eco-design and Biophysical Evaluation, Materials 2024, 17(5), 1225. https://doi.org/10.3390/ma17051225 M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Chilom, C. Nichita, I. Zgura, S. Iftimie, S. Antohe, Biophysical insights on Jack bean urease in the presence of silver chloride phytonanoparticles generated from Mentha piperita L. leaves, Rom.Rep.Phys., 74(4), 605, 2022. http://www.rrp.infim.ro/2022/AN74605.pdf M.-E. Barbinta-Patrascu, Biogenic nanosilver from Cornus mas fruits as multifunctional eco-friendly platform: "green" development and biophysical characterization, J. Optoelectron. Adv. M. 22(9-10), 523-528, 2020. Parotă, A., Vasile, A. D., Probleme de chimie aplicată, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988 Arsene, P., Popescu, Șt., Chimie și probleme de chimie organică, Editura Tehnică, București, 1979 https://www.phywe.com/en/313		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 medical, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și din străinătate (Purdue University, <http://bilbo.bio.purdue.edu/~postgrp/main/mcmp514/2007/pbiochm-01.pdf>; University of Illinois, www.life.illinois.edu/mcb/440b/outline.html; University of Coimbra, <https://apps.uc.pt/courses/EN/unit/8342/22/2016-2017?menor=true&type=ram&id=349>). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale și clinici medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Examen scris	60 %
10.5.1. Seminar			

10.5.2. 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 continuă; elaborarea temelor și a referatelor de laborator.	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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 examenul 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
23.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbînță-Pătrașcu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbînță-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DFC.320FM Voluntariat**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	
1.5. Ciclu de studii	Licență/Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DFa c
							Obligativitate 3)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiu de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru	25									
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU