

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Fizică

Programul de studii universitare de licență	FIZICĂ TEHNOLOGICĂ
Domeniul de studii de licență	Științe ingineresti aplicate
Durata studiilor	4 ANI/240 credite (ECTS)
Forma de învățământ	cu frecvență (F)

Fișele disciplinelor din planul de învățământ

Cuprins

1. Discipline obligatorii.....	5
DI.101FT Analiză reală.....	5
DI.102FT Algebră, geometrie și ecuații diferențiale.....	10
DI.103FT Mecanică fizică I.....	14
DI.104FT Fizică Moleculară și căldură I.....	19
DI.105FT Limbaje de programare I (C/C++).....	23
DI.106FT Etică și integritate academică.....	28
DI.107FT Limba engleză pentru științe.....	32
DI.108FT Educație fizică și sport I.....	35
DI.109FT Ecuațiile fizicii matematice.....	38
DI.110FT Analiză complexă.....	42
DI.111FT Mecanică fizică II.....	47
DI.112FT Fizică moleculară și căldură II.....	52
DI.113FT Electricitate și magnetism.....	56
DI.115FT Limba engleză pentru științe II.....	67
DI.116FT Educație fizică și sport II.....	70
DI.201FT Optică.....	73
DI.202FT Mecanică analitică.....	79
DI.203FT Electrodinamică și teoria relativității I.....	83
DI.204FT Oscilații și unde.....	88
DI.205FT. Rezistența Materialelor.....	93
DI.204FM Fizica atomului și moleculei I.....	97
DI.2017FT Limba engleză pentru științe III.....	102
DI.208FT Educație fizică și sport III.....	105
DI.209FT Electrodinamică și teoria relativității II.....	108
DI.209F Mecanică cuantică I.....	113
DI.211FT Electronică.....	118
DI.212FT Fizica nucleului și a particulelor elementare I.....	122
DI.213FT Termodinamică și Fizică Statistică.....	128
DI.214FT Instrumentație virtuală și achiziție de date.....	132
DI.215FT Instrumentație virtuală și achiziție de date - proiect.....	135
DI.216FT Limba engleză pentru științe IV.....	138
DI.217FT Educație fizică și sport IV.....	141
DI.218FT Practică de domeniu.....	144
DI.301FT Fizica atomului și moleculei II.....	147
DI.302FT Mecanică cuantică II.....	152
DI.303FT Fizica nucleului și a particulelor elementare II.....	157
DI.304FT Fizica stării solide.....	163
DI.305FT Spectroscopie și laseri.....	167

DI.306FT Chimie generală.....	172
DI.308FT Metode numerice.....	182
DI.309FT Grafică asistată de calculator.....	187
DI.310FT Grafică asistată de calculator - proiect.....	191
DI.311FT Introducere în nanotehnologii.....	195
DI.313FT Fizica plasmei și aplicații.....	199
DI.314FT Practică de specialitate.....	205
DI.401FT Știința materialelor.....	208
DI.403FT Optoelectronică.....	213
DI.407FT Rețele de calculatoare.....	217
DI.408FT Știința și tehnologia materialelor oxidice.....	220
DI.409FT Interacția radiației cu substanța.....	224
DI.413FT Practică pentru proiectul de diplomă.....	229
DI.414FT Elaborarea proiectului de diplomă.....	232
2. Discipline opționale.....	235
DO.3XXFT.1 Fizica reactorilor nucleari.....	235
DO.3XXFT.2 Metode neconvenționale de conversie a energiei.....	240
DO.41XFT.1 Tehnici de procesare și caracterizare la scară nanometrică.....	245
DO.41XFT.2 Dispozitive și circuite electronice.....	250
DO.41XFT.3 Sisteme și instrumentație cu senzori.....	254
DO.42XFT.1 Spectroscopie nucleară.....	259
DO.42XFT.2 Metode statistice de evaluare a datelor caracteristice materialelor folosite în energetica nucleară.....	263
DO.43XFT.1 Aplicații tehnologice ale fizicii laserilor.....	268
DO.43XFT.2 Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei.....	272
DO.44XFT.1 Metrologie.....	277
DO.44XFT.2 Fizica și tehnologia materialelor magnetice.....	281
DO.45XFT.1 Metode fizice de control nedistructiv.....	286
DO.45XFT.2 Microscopie electronică.....	291
DO.46XFT.1 Introducere în fizica mediului.....	295
DO.46XFT.2 Elemente de optică cuantică.....	299
DO.47XFT.1 Fizica și tehnologia materialelor polimere.....	302
DO.47XFT.2 Introducere în fizica cristalelor lichide.....	306
3. Discipline facultative.....	311
DFC.21XFT.2 Tehnici de extragere și analiză a datelor (Data mining).....	315
DFC.101FT Programare orientată pe obiecte.....	320
DFC.202FT Introducere în radioastronomie.....	324
DFC.301FT Astrofizica și planetologie.....	330
DFC.302FT Metode experimentale în astrofizică și planetologie.....	335
DFC.303FT Dinamica fenomenelor extreme din atmosferă.....	340
DFC.304FT Fizica pământului și seismologie.....	344
DFC.401FT - Detectors, dozimetrie și radioprotecție.....	347
DFC.402FT Teledetecția în investigarea atmosferei.....	351

1. Discipline obligatorii

DI.101FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză reală							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Claudia Timofte							
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Claudia Timofte							
2.4. Anul de studiu	I	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)

3.1. 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	42	Seminar	42	Laborator	0	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										22
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										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	66									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	15									
	0									
3.6. Numărul de credite	6									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe fundamentale dobândite în liceu la următoarele discipline: Algebră, Analiză matematică.
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs 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	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate. • Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 curbilini, 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; criteriile 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-Ostrogradski, Stokes. Lucrul mecanic. Independența de drum. Aplicații.	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 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. Morozan, “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.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ D. Flondor, O. Stănășilă, “Leccióni 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 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

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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Claritatea, coerența și concizia expunerii. ▪ Cunoașterea și înțelegerea conceptelor fundamentale din analiza reală. ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 mediei 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
09.11.2021

Prof. dr. Claudia Timofte

Prof. dr. Claudia Timofte

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

- 1) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 2) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 3) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.102FT 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 inginerești aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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	Conținut ¹⁾	DC
							Obligatorietate ²⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care:	Cur s	3	Semina r	3	Laborato r	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	84	din care:	Cur s	42	Semina r	42	Laborato r	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24
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										24
3.3.4 .Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.3)	66									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4 + 3.3.4)	150									
3.6. Numărul de credite	6									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector). Note de curs. Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoprojector. Rețea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate C2 - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. C3 - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	CT2 – 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Dobandirea unei profunde înțelegeri teoretice. - Dobandirea de abilități computaționale.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - 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	6 ore
Matricea de trecere de la o bază la alta, transformarea coordonatelor unui vector la schimbarea bazei. Sume și intersecții de subspații vectoriale. Sume directe de subspații. Subspații complementare. Spații factor. Drepte, plane, hiperplane.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
CALCUL MATRICEAL. Aplicații liniare. Imaginea și nucleul unei aplicații liniare. Izomorfisme de spații vectoriale. Matricea unei aplicații liniare în raport cu o pereche de baze. Transformarea matricei unei aplicații liniare la schimbarea bazelor. Operații cu matrice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
SISTEME LINIARE. Metoda eliminării Gauss–Jordan, cu aplicații la rezolvarea sistemelor liniare și la determinarea rangului sau inversei unei matrice. Determinanți. Rezolvarea sistemelor liniare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
SPAȚII EUCLIDIENE. Spații vectoriale cu produs scalar. Ortogonalitate, baze ortogonale, baze ortonormate. Procedul de ortogonalizare Gram-Schmidt. Complementul ortogonal al unui subspațiu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
CALCUL TENSORIAL. Forme liniare și forme biliniare. Spații vectoriale duale și biduale. Baza duală, izomorfismul canonic. Aplicații multiliniare și forme multiliniare. Tensori. Operații cu tensori, legea de transformare a coordonatelor unui tensor la schimbarea bazei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore

COMPLEMENTE DE CALCUL VECTORIAL. Produse vectoriale. Produs mixt.		
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	3 ore
FORME PĂTRATICE. Legea inerției. Metode de reducere la forma canonică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
APLICAȚII ÎN GEOMETRIE. Spații și aplicații afine. Subspații afine. Repere afine. Hipercuadrice. Reducerea la forma canonică a ecuației unei hipercuadrice. Conice și cuadrice. Clasificare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
ECUAȚII DIFERENȚIALE. Ecuații diferențiale ordinare: de ordinul întâi (diverse tipuri), de ordin superior, liniare, cu coeficienți constanți. Metoda variației constantelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 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 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 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.

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	20%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Obținerea mediei 5: Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală. Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și minim 75% la ședințele de seminar.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen 			

Data completării 10.11.2021	Semnătura titularului de curs Lect. Dr. Crina DĂSCĂLESCU	Semnătura titularului de seminar/laborator Lect. Dr. Crina DĂSCĂLESCU
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Lect. dr. Roxana Zus	

Notă:

- 4) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 5) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 6) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.103FT 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	▪ Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	▪ Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	▪ Fizică tehnologică
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	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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										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)	69									
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	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	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate
------------	--

profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. Măsuri 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 carteziene. 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.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația,	4 ore

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.	discuția, studiul de caz. Exemple	
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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984. ▪ D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i>, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013 ▪ C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, <i>Cursul de Fizică Berkeley</i>, Volumul I, Mecanică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981. ▪ A.P. French, <i>Newtonian Mechanics</i> (M.I.T. Introductory Physics), 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971. ▪ A.P. French, <i>Vibrations and Waves</i> (M.I.T. Introductory Physics), Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971 ▪ H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, <i>Classical Mechanics</i>, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. ▪ C. Berlic, <i>Note de curs</i> (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. Instrucțiuni 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I)</i>, Ed. Universității din București, București, 2009. ▪ E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II)</i>, Ed. Universității din București, București, 2010. 		
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 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; - Înșușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs; - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul; - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme de mecanică.	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris 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;	Evaluare colocviu	30%

	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; - Interpretarea rezultatelor.		
10.5.3. Proiect	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare probă. - Înțelegerea noțiunilor de traiectorie, viteză și accelerație - Cunoașterea și înțelegerea principiilor mecanicii - Cunoașterea teoremelor și legilor de conservare pentru punctul material și sistemul de puncte materiale. - Cunoașterea legilor ciocnirii. - Înțelegerea noțiunii de moment de inerție - Calculul momentelor de inerție pentru sisteme simple - Cunoașterea condițiilor de echilibru pentru solidul rigid <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
8.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament,
Prof. Dr. Alexandru Jipa

Notă:

- 7) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*
- 8) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*
- 9) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.104FT Fizică Moleculară și căldură I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica Moleculara și căldurăI							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Sanda Voinea							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină 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	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					15
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	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice și microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoaștere și înțelegere</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Explicare și interpretare</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 baza. 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	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore

reversible. Entropia și formularea generală a principiului II.		
Entropia în procese reversibile. Inegalitatea Clausius. Integrala Clausius pentru procese ireversibile. Formularea generală a principiului II pentru procese ireversibile. Principiul entropiei maxime. Proprietăți ale entropiei. Formulări echivalente ale principiului II.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Relațiile Maxwell. Ecuația fundamentală a termodinamicii. Relații diferențiale între funcții de stare și parametri de stare: a) T, V ca variabile independente; b) p, T ca variabile independente, a) p, V ca variabile independente. Ecuații de tip TdS.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Transformarea Legendre. Metoda potențialelor termodinamice. Entropia ca funcție caracteristică. Potențiale termodinamice: energia internă, entalpia, energia liberă Helmholtz, entalpia liberă Gibbs. Aplicații ale potențialelor termodinamice. Potențialul chimic.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Tranziții de fază. Echilibrul de fază și diagrama de fază. Ecuația Clapeyron-Clausius.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Recapitulare a conceptelor introduse pe parcursul semestrului.	Expunere sistematică – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Filip, Introducere în Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006. 2. Vlad Popa-Nita, Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994). 3. S. Stefan, Fizica Moleculară, Ed. Univ. București, 2006 4. C.N. Plavitu, Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992 5. S. Turns, Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006 6. W. Greiner, L. Neise, H. Stocker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006 7. S. Stefan și 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 specifice a unui corp solid prin metoda calorimetrului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specifice a unui lichid prin metoda racirii.	Activitate practică dirijată	2 ore
Verificarea legii lui Dalton a presiunii parțiale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specifice a unui lichid cu calorimetrul Hirn.	Activitate practică dirijată	4 ore
Caldura latentă la cristalizare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Echivalentul mecanic al caldurii.	Activitate practică dirijată	2 ore
Ecuația termică de stare pentru gazul ideal.	Activitate practică dirijată	4 ore
Capacități calorice ale gazelor	Activitate practică dirijată	2 ore
Efectul Joule-Thompson	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea densității relative și 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 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 notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • 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
Prof. Dr. Mihai Dima

Semnătura de seminar/laborator
Lect. Dr. Sanda Voinea

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DI.105FT Limbaje de programare 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limbaje de programare I (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	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligatorietate ³⁾	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										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	44									
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	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul programării calculatoarelor, cu accentul pe limbajul C/C++.</p> <p>Învățarea și utilizarea algoritmilor generali și specifici necesari pentru utilizarea acestui limbaj de programare în rezolvarea unor probleme de fizică.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - Redactarea codului. Compilare. Lansare în execuție - Noțiuni de bază. Tipuri de variabile. Constante. - Operatori: aritmetici, relaționali, logici, binari, de atribuire, condiționali, sizeof, punct (.), săgeată (↵), decrementare, incrementare, etc. Exemple 	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - Operații cu pointeri, compararea pointerilor - Utilizarea referințelor/pointerilor - Exemple 	Expunere sistematică Pprelegere	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Definiția 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.learncpp.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 bază 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 Fizica, 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, posibili 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	-prezentarea programului - înțelegerea codului scris și a semnificației tuturor variabilelor implicate -compilarea programului	55 %

	<p>- Funcționalitatea programului pentru toate variabilele permise de problemă</p> <p>- Modul de prezentare a rezultatelor programului</p>	<p>-lansarea în execuție a acestuia și obținerea unor rezultate corecte din punct de vedere fizic și matematic</p> <p>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.</p>	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate sesiunile de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
08.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. univ. dr. Marius Călin

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. univ. dr. Mihai Marciu

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. univ. dr. Alexandru Jipa

DI.106FT 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 Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologica
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	Lector dr. Sanda Voinea							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS); disciplină 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	1	din care: curs	1	Seminar/laborator	
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs		seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					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					12
3.2.4. Examinări					4
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 (videoproietor)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate - Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Dezvoltarea gândirii morale și integrarea studenților în cultura etică a universității
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Integrarea în cultura morală a cercetării științifice - Consolidarea autonomiei în decizia morală - Internalizarea bunelor practici de conduită intelectuală

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>Cadre ale evaluării morale. Cum analizăm o problemă etică ?</p> <p>Concepte fundamentale ale eticii</p> <p>Etica și comunitatea științifică</p> <p>Criterii ale evaluării morale: consecințe/intenții, virtuți</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
<p>Integritatea academică: instrumente instituționale</p> <p>Coduri și comisii de etică</p> <p>Virtuțile unei organizații academice integre</p> <p>Evaluarea și avizarea etică a proiectelor de cercetare : de ce este necesară și cum se realizează</p> <p>Cultura etică a UB. Cui ne adresăm pentru rezolvarea unei probleme de natură morală?</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
<p>Specificul eticii academice</p> <p>Etica cercetării, deontologie profesională</p> <p>Comportamentele imorale în organizații academice (tipologie și consecințe).</p> <p>Etica și performanța academică.</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
<p>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</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
<p>Particularizări</p> <p>1. Plagiat și autoplăgiat. Falsificarea sau fabricarea rezultatelor de cercetare. Originalitatea rezultatelor</p> <p>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.</p> <p>3. Scrierea academică. Cum se redactează o lucrare academică.</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	6 ore
<p>Bibliografie:</p> <p><i>Julian Baggini, Peter S. Fosl, A Compendium of Ethical Concepts and Methods, Blackwell Publishing, 2014.</i></p> <p>Blaxter, L, Hugh, C. Tigh, L. How to research, New York, 2006</p> <p>Angelo Corlett. ” The Role of Philosophy in Academic Ethics”, Journal of Academic Ethics, Volume 12, Issue 1, pp 1–14, 2014</p> <p>A. Avram, C. Berlic, B. Murgescu, Mirela Luminița Murgescu, M. Popescu, Cosima Rughiniș, D. Sandu, E.</p>		

Socaciu, Emilia Șercan, B. Ștefănescu, Simina Elena Tănăsescu, Sanda Voinea, Coordonator L. Papadima, "Deontologie academică. Curriculum-cadru", Editura Universitatii din București, 2017.
 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

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
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

Cursul abordează problemele teoretice cele mai discutate în zona eticii academice, împreună cu implicațiile lor practice de impact. 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 importante universități din străinătate, asigurând cursanților instrumentele de decizie morală și normele deontologice 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	Originalitate Spirit critic Scriere academică Cunoașterea normelor de etică academică	Evaluare pe parcurs (teme individuale sau de echipă).	20%
		Elaborarea unui eseu cu o temă prezentată la curs	80%
10.5.1. Seminar			
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 calificativului ADMIS Rezolvarea integrală a subiectelor indicate pentru obținerea caificativului ADMIS.			

Data completării
10.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Lector dr. Sanda Voinea

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru Jipa

DI.107FT Limba engleză pentru științe

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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limba Engleza pentru Stiinte							
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	Conținut ²⁾	DC
							Obligatorivitate ³⁾	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										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										4
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										3
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	11									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	25									
3.6. Numărul de credite	1									

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	- Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	- 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	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	<p>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 fizică după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</p> <p>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 fizică.</p> <p>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.</p> <p>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 fizică). 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.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
1. Motivation to become a physicist	În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercitiile 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	În 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.
2. The Concept of error		
3. The rhythm of our life		
4. The Present Tenses		
5. Education		
6. The Past Tenses		
7. Finding the perfect job		
8. Distance and displacement		
9. Speed and velocity		
10. Kinematic equations		
11. Passive voice		

12. Causative	conversatii pe aceste teme, si se vor face exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	
13. Contrasting ideas		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, Career Paths, <i>Mechanics</i>, Express Publishing, 2012 Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015. Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert , Coursebook</i>, Pearson, 2017. P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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%
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
05/11/2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Monica Oancă

Data avizării în departament
11/11/2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.108FT Educație fizică și sport 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT I							
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	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					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.4.4. Tutoriala					0
3.4.5. Examinări					0
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					7
3.7. Total ore studiu individual	11				
3.8. Total ore pe semestru	25				
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	
Competențe transversale	- 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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-volitve 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bibliografie Obligatorie: ▪ Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București ▪ Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București ▪ Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bibliografie facultativă: ▪ Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D., 2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București</i>, Editura Universității din București ▪ Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București 		
<p>C. Alte surse utile</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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			
<ul style="list-style-type: none">• 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
01.10.2021

Titular lucrari practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în Consiliul Facultății
11.11.2021

DI.109FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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. Adrian STOICA							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	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										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)	69									
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 de <i>Analiză reală și Algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale</i>
4.2. de competențe	Abilități computaționale

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 cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate ▪ Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 tehnicilor adecvate pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Funcționala " , Ed.Universitatii din Bucuresti, 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-,"Ecuatii Diferentiale si cu Derivate Partiale" vol I-III, Ed.Tehnica, 1978-1980		

6.V.Teodorescu, "Ecuatiile Fizicii Matematice", <i>Ed.Universitatii din Bucuresti</i> , 1984		
7. V. S.Vladimirov, "Ecuatiile Fizicii Matematice". <i>Ed.Stiintifica si Enciclopedica</i> , 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 functii speciale, dezvoltări în serie Fourier, transformări integrale vor fi susținute folosind Wolfram Mathematica.	Expunere. Activitate practica.	
Bibliografie: 1. .L. Jude, "Introducere in Matematici Avansate prin Aplicatii", <i>Editura Matrix Rom</i> , 2006 2. Ghe. Mocica, "Probleme de functii speciale". <i>Editura Didactica si Pedagogica</i> , 1988 3. T. Stanasila, V. Olariu,"Ecuatii Diferentiale si cu Derivate Partiale", <i>Editura Tehnica</i> ,1982 4. .V.S. Vladimirov, "Culegere de Probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice". <i>Ed.Stiintifica si Enciclopedica</i> , 1981 5. R. Slobodeanu, A. Stoica, <i>Culegere de probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice</i>		
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, 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:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor,

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Adrian STOICA

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect. dr. Adrian STOICA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DI.110FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	ZI

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	Prof. dr. Claudia Timofte							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	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)

3.1. 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										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										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	10									
	0									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea 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). Note de curs. Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector. Rețea de calculatoare.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate. • Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei complexe, cu aplicații în fizică și în științele ingineresti aplicate. ▪ 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 și al științelor ingineresti aplicate. Posibilitatea aplicării cunoștințelor de analiză complexă în studiul altor discipline. ▪ Dobândirea de abilități computaționale.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice analizei complexe: funcție olomorfa, relațiile Cauchy-Riemann, integrala complexă, serii Taylor și Laurent, teorema reziduurilor. ▪ 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.	3 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.	4 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.	4 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	Expunerea sistematică.	3 ore

punctelor singulare izolate. Funcții meromorfe.	Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	
Teorema reziduurilor. Aplicații în calculul unor integrale complexe.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Aplicații ale teoremei reziduurilor în calculul unor integrale reale.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Transformări conforme. Teorema lui Riemann. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 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.	Exercițiul. Problematizarea. Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale.	28 ore
Bibliografie		
Curs:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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. ▪ 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. ▪ I. Șandru, "Analiză complexă", note de curs. ▪ C. Timofte, "Complex Analysis", Editura Universității din București, 2014. ▪ C. Timofte, "Analiză complexă", note de curs. 		
Seminar:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ 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 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

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de licență în domeniul *Fizică tehnologică*, 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	<ul style="list-style-type: none">▪ 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	<ul style="list-style-type: none">▪ 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.			
Obținerea mediei 5			
<ul style="list-style-type: none">▪ 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:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză și rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
09.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Claudia Timofte

Semnătura titularului de seminar
Prof. dr. Claudia Timofte

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

- 10) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*
- 11) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*
- 12) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.111FT 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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină fundamentală (Df), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină 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	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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	58									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. Forte complementare. Forța Coriolis. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
4. Mecanica solidului elastic. Tensiuni și deformații. Intinderea barei. Legea lui Hooke. Contractia 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	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația,	3 ore

armonic. Propagarea unei perturbații. Unde elastice. Definiții. Exemple.	discuția, studiul de caz. Exemple	
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984. D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i>, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013 C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, <i>Cursul de Fizică Berkeley</i>, Volumul I, Mecanică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981. A.P. French, <i>Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics)</i>, 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971 A.P. French, <i>Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory Physics)</i>, Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971 H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, <i>Classical Mechanics</i>, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. C. Berlic, <i>Note de curs</i> (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: <ul style="list-style-type: none"> A. Hristev, <i>Probleme rezolvate de mecanică și acustică</i>, Ed. APH, București, 1999. V. Dima, E. Barna, <i>Mecanică și acustică. Probleme rezolvate</i>, Ed. Universității din București, 2006. C. Plăvițu, A. Hristev, L. Georgescu, D. Borșan, V. Dima, C. Stănescu, L. Ionescu, R. Moldovan, <i>Probleme de mecanică fizică și acustică</i>, 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: <ul style="list-style-type: none"> C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I)</i>, Ed. Universității din București, București, 2009. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II)</i>, 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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.	20% 20%
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme de mecanică.	Teme pentru acasa	30%
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - 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]	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare probă. - Cunoașterea Legii atracției gravitaționale. - Înțelegerea noțiunii de forță complementară. - Cunoașterea Legii lui Hooke. - Cunoașterea Legii lui Arhimede și a Ecuației Bernoulli. - Înțelegerea noțiunii de mișcare oscilatorie. <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de seminar și laborator.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
8.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament,
Prof. Dr. Alexandru Jipa

Notă:

- 13) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 14) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 15) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.112FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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							
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Sanda Voinea							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină 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	3	din care: curs	1	Seminar/laborator	1/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	14	seminar/laborator	14/14
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					15
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					19
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	58				
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	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice și microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoastere și înțelegere</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Explicare și interpretare</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 critică și constantele asociate. Factorul de compresibilitate. Temperatura Boyle. Ecuația virială de stare. Energia internă, entropia, energia liberă Helmholtz, entalpia liberă Gibbs pentru gazul Van der Waals în procese izoterme și adiabatice. Mașina Carnot pentru gazul Van der Waals.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Principiul III al termodinamicii. Consecințe ale principiului III al termodinamicii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Notiuni de termodinamica proceselor ireversibile.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
Introducere în teoria cinetico-moleculară a gazului ideal. Ipoteze de bază. Relația dintre presiune și energia cinetică moleculară. Interpretarea moleculară a temperaturii. Teorema echipartitiei energiei. Grade de libertate.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
Teoria probabilităților. Variabile aleatoare cu spectru discret. Distribuțiile Binomială și Poisson. Medie și deviație standard. Variabile aleatoare cu spectru continuu. Medie și deviație standard. Distribuțiile Uniformă, Gauss și exponențială.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Microstare, macrostare și multiplicitate. Formularea statistică a entropiei. Relația Boltzmann. Echivalența dintre formularea statistică și cea termodinamică a entropiei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Introducere în fizica statistică. Spațiul fazelor. Distribuția statistică după poziții. Distribuția statistică după vectorul vitezei. Distribuția Maxwell după viteza. Viteza medie. Viteza probabilă și viteza	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

patraticele medii. Conversia distribuției după viteze în distribuție după energie. Funcția de distribuție Boltzmann.		
Legile fundamentale ale fizicii statistice de echilibru. Ansamblurile Grand Canonic, Canonic și Microcanonic.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Recapitulare a conceptelor introduse pe parcursul semestrului.	Expunere sistematică – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: 8. V. Filip, Introducere în Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006. 9. Vlad Popa-Nita, Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994). 10. S. Stefan, Fizica Moleculară, Ed. Univ. București, 2006 11. C.N. Plavitu, Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992 12. S. Turns, Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006 13. W. Greiner, L. Neise, H. Stocker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006 14. S. Stefan și 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 suprafață a unui lichid prin: a) metoda Jaeger; b) metoda stalagmometrică.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea căldurii specifice a unui lichid prin metoda calorimetrului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea viscozității unui lichid cu viscosimetrul Hoppler..	Activitate practică dirijată	2 ore
Coeficientul de viscozitate al aerului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Conductivitatea termică a metalelor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Verificarea legii Stefan-Boltzmann.	Activitate practică dirijată	6 ore
Presiunea vaporilor de apă la temperaturi înalte.	Activitate practică dirijată	2 ore
Presiunea vaporilor de apă la temperaturi mai mici de 100°C.	Activitate practică dirijată	4 ore
Distribuția Maxwell după viteze.	Activitate practică dirijată	2 ore
Gaz în câmp gravitațional uniform.	Activitate practică dirijată	2 ore
Mășina Stirling.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: 1. Sabina Stefan (coordonator) Fizica moleculară –Lucrări practice, Ed. Univ. București. 2. http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normal 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 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 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 modelelor,	Examen scris și evaluare orală	60 %

	formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	10 %
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			
<p>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.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
10.11.2021

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Mihai Dima

Semnătura de seminar/laborator

Lect. dr. Sanda Voinea

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DI.113FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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	Lect. dr. Cezar TAZLĂOANU							
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	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	7	din care: curs	3	seminar	1	laborator	3
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							50
3.2.2. Studiu în bibliotecă și/sau consultarea unor platforme electronice de specialitate recunoscute							8
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ referate							15
3.2.4. Examinări							4
3.2.5. Alte activități (consultații)							
3.3. Total ore studiu individual		77					
3.4. Total ore pe semestru		17					
		5					
3.5. Numărul de credite		7					

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Înșușirea cunoștințelor de bază în domeniul electromagnetismului clasic pentru a pregăti abordarea și înțelegerea cursurilor avansate.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Atingerea gradului de abstractizare necesar pentru trecerea de la descrierea elementara a interacțiunilor prin forțe de natura mecanica, 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, intelegere 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
ELECTROSTATICA Interacții fundamentale în natură. Forțe și câmpuri asociate. Tăria relativă a interacțiunilor fundamentale. Domeniul spațial de acțiune. Particule care mediază interacțiile fundamentale. Conceptul general de sarcină.	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 capacitate și coeficienți de potențial. Condensatorul cu fețe plan-paralele. Conectarea în serie sau în paralel a condensatorilor electrici.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră

amortizat.		
Disiparea puterii în circuitele electrice. Efectul Joule. Legea lui Joule. Forma locală a legii și densitatea volumică de putere electrică. Energia de interacțiune a unui curent electric cu câmpul electric local. Bilanțul energetic al circuitelor de curent continuu. Teorema transferului maxim de putere.	Expunere 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 proprie, self-inductanța, inductanța mutuală. Energia stocată în câmpul magnetic.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
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 Ecuția 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, <i>Electricitate și Magnetism</i> , Berkeley Physics Course, Vol. II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982. 2. R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, <i>The Feynman Lectures on Physics</i> , Vol. 2, Addyson-Wesley, 1964. 3. S. Antohe, <i>Electricitate și Magnetism</i> , Vol.1, Editura Universitatii din București (1999); ISBN: 973-575-326-X; S. Antohe, <i>Electricitate și Magnetism</i> , 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
Ecuatiile 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 probleme.	Expunere și activitate dirijată	1 oră
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 electrometrului. Măsurarea sarcinii electrice	Activitate practică dirijată	1 oră
Interacțiunea electrostatică a sarcinilor punctiforme. Verificarea legii lui Coulomb.	Activitate practică dirijată	2 ore
Experimentul lui Millikan. Cuantificarea sarcinii electrice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Măsurarea sarcinii și a potențialului electric.	Activitate practică dirijată	1 oră
Studiul condensatorului cu plăci plan-paralele.	Activitate practică dirijată	2 ore
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	2 ore
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 și ale diodei semiconductoare.	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul efectelor electrotermice. Efectele Seebeck, Peltier și Thomson.	Activitate practică dirijată	2 ore
Dependenta de temperatura a rezistivității metalelor și semiconductorilor.	Activitate practică dirijată	2 ore

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	2 ore
Studiul efectului Hall în p-Ge	Activitate practică dirijată	2 ore
Curba de histerezis magnetic. Determinarea permeabilităților magnetice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul experimental al inducției electromagnetice.	Activitate practică dirijată	2 ore
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	2 ore
Legea Ohm pentru circuite de curent alternativ.	Activitate practică dirijată	1 oră
Verificarea legilor lui Kirchhoff pentru circuite de curent alternativ.	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul experimental al transformatorului electric	Activitate practică dirijată	2 ore
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 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

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 si 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%	40 %

10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea consistentă a rezultatelor; - Redactarea corectă a referatelor asupra experimentelor	- Colocviu de laborator 30 %	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecventarea obligatorie a 50% din cursuri, frecventarea obligatorie a tuturor activităților de laborator, seminar și prezentarea tuturor referatelor finale.			
Obținerea mediei 5 - Frecventarea tuturor activităților de laborator și prezentarea referatelor finale cu prelucrarea datelor. - Tratarea completă și corectă a unui subiect teoretic și soluții corecte la 2 dintre problemele propuse la examenul scris.			
Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
09.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Cezar TAZLĂOANU

Semnătura titularilor de laborator
Lect. dr. Cezar TAZLĂOANU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament,
Conf. dr. Adrian Radu

DI.114FT Limbaje de programare II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretică și matematici, optica, plasma, și laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Limbaje de programare II						
2.2. Titularul activităților de curs		Lect. dr. Mihai Marciu						
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator		Lect. dr. Mihai Marciu						
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină 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	3	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					20
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	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Programarea calculatoarelor I (C/C++); Limba engleză pentru științe;
4.2. de competențe	Abilitati de fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
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	Asimilarea metodelor de programare orientata pe obiecte și aplicațiile lor în fizică.
7.2. Obiectivele specifice	Identificarea și aplicarea corectă a algoritmilor de programare pe obiecte în Java.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în programarea orientată spre Obiecte. Tipuri de limbaje orientate pe obiecte.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Programarea orientată pe obiecte în limbajul Java. Concepte fundamentale și evoluția limbajului Java.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Proiectarea generală a aplicațiilor software în limbajul Java. Utilizarea tehnologiei UML și a diagramelor de clase.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Tratarea excepțiilor în limbajul Java. Tipuri de excepții și propagarea erorilor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Fluxuri de intrare/ieșire în limbajul Java. Exemple aplicative.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Crearea graficelor în Java. Metode de desenare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Notiuni de programare paralelă. Crearea și utilizarea firelor de execuție în Java.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Utilizarea bazelor de date SQL și NoSQL în limbajul Java. Efectuarea interogărilor SQL și NoSQL.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Utilizarea tehnologiei Swing în aplicațiile Java.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Programarea în rețea a aplicațiilor Java. Utilizarea protocoalelor TCP și UDP.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	
Bibliografie: Arnold Ken, James Gosling, David Holmes, The Java Programming Language, Prentice Hall, 2005. Eckel Bruce, Thinking in JAVA, Prentice Hall, 2003. Horstmann Cay, Big JAVA, John Wiley, 2006. Herbert Schildt, Java: A Beginner's Guide, McGraw-Hill Education, 2018. Herbert Schildt, Java: The Complete Reference, McGraw-Hill Education, 2018.		
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
Introducere în Java. Structura programelor în Java.	Activitate practică dirijată	

Tipuri de date in Java. Variabile si tipuri de instructuri. Aplicatii practice. Exemple.	Activitate practică dirijată	
Vectori si tablouri multi-dimensionale. Siruri de caractere.	Activitate practică dirijată	
Programarea orientata pe obiecte in Java. Crearea si utilizarea obiectelor. Utilizarea constructorilor.	Activitate practică dirijată	
Metodele claselor. Notiunea de supraincarcare (“overloading”) si supradefinire (“overriding”). Exemple aplicative.	Activitate practică dirijată	
Modificatori de acces si tratarea exceptiilor in Java.	Activitate practică dirijată	
Dezvoltarea aplicatiilor in Java utilizand diagrame de clasa UML. Exemple aplicative.	Activitate practică dirijată	
Crearea unor aplicatii in Java utilizand tehnologia Swing.	Activitate practică dirijată	
Bibliografie: Arnold Ken, James Gosling, David Holmes, The Java Programming Language, Prentice Hall, 2005. Eckel Bruce, Thinking in JAVA, Prentice Hall, 2003. Horstmann Cay, Big JAVA, John Wiley, 2006. Herbert Schildt, Java: A Beginner's Guide, McGraw-Hill Education, 2018. Cristian Frasinaru, Curs practic de Java, MatrixRom, 2005.		
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 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; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	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 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:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
- Mod personal de abordare și interpretare

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Mihai Marciu

Semnătura de seminar/laborator
Lect. dr. Mihai Marciu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DI.115FT Limba engleză pentru științe 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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Limba Engleza pentru Stiinte						
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	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	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										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		11								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)		25								
3.6. Numărul de credite		1								

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	- Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	- 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	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	<p>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 fizică după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</p> <p>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 fizică.</p> <p>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.</p> <p>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 fizică). 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.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
14. Science and Technology	<p>În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercitiile 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</p>	<p>În 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.</p>
15. Physics: A Window on the Universe		
16. How to do an experiment		
17. Expectations and results		
18. If- clauses		
19. Intuition – a necessary quality for a researcher		
20. Time- clauses		
21. The ecological crisis		
22. Fighting against Pollution		
23. Wind Power Energy		

24. Verb followed by ing – form or to-infinitiv	conversatii pe aceste teme, si se vor face exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	
12. The advantages of living in the city versus the countryside		
1) Global issues		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, <i>Career Paths, Mechanics</i>, Express Publishing, 2012 Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015. Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert</i>, <i>Coursebook</i>, Pearson, 2017. P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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			
<ul style="list-style-type: none"> - 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
05/11/2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Monica Oancă

Data avizării în departament
11/11/2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.116FT Educație fizică și sport 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/ Programul de studii	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT 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					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.4.4. Tutoriala					0
3.4.5. Examinări					4
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					4
3.7. Total ore studiu individual	11				
3.8. Total ore pe semestru	25				
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	<p>3. Instrumental – aplicative</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să conceapă și să aplice programe de exerciții fizice adaptate obiectivelor activității desfășurate; ▪ Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive;
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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-volitiv 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bibliografie Obligatorie:</i> ▪ Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București ▪ Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București ▪ Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobă pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bibliografie facultativă:</i> ▪ Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D.,2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din Bucuresti</i>, Editura Universității din București ▪ Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București 		
C. Alte surse utile		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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
01.10.2021

Titular lucrari practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Data avizării in departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.201FT Optică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica, Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Optică						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Iulian Ioniță				
2.3. Titularul activităților de laborator				Lect. Dr. Băzăvan Marian				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							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							23
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		77					
3.8. Total ore pe semestru		175					
3.9. Numărul de credite		7					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației - 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	<p>Cunoasterea legilor și principiilor de propagare a luminii, a noțiunii de imagine în optica geometrică și înțelegerea funcționării instrumentelor optice.</p> <p>Cunoasterea fenomenelor fundamentale din optica fizică (dualitatea undă-corpusul, interferența, difracție, polarizare, emisia și detectia luminii) și înțelegerea funcționării dispozitivelor optice simple bazate pe aceste fenomene.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Obiectivul 1: Cunoaștere fundamentală.</p> <p>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.</p> <p>Obiectivul 2: Aplicativ.</p> <p>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.</p> <p>Obiectivul 3: Proiectare și dezvoltare.</p> <p>Studentii vor fi capabili să rezolve probleme de optica într-un mediu multidisciplinar, de echipă.</p> <p>Obiectivul 4: Comunicare.</p> <p>Studentii vor fi capabili să comunice informații științifice oral, în scris și în formă grafică.</p> <p>Obiectivul 5: Comportamental.</p> <p>Studentii vor acționa etic și vor aprecia impactul opticii asupra societății, industriei medicale (economiei) și mediului înconjurător.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>Evoluția cunoștințelor de optica</p> <p>Legile experimentale ale opticii geometrice. Reflexie.</p> <p>Refracție. Reflexie totală.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Analize critice.</p> <p>Exemple</p>	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
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 antiprinicipale. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Exemple	4 ore
Elemente de fotometrie. Iluminarea imaginilor în optica. Elemente de colorimetrie	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Instrumente care dau imagini virtuale. Lupa. Microscopul. Luneta. Goniometru. Instrumente care dau imagini reale. Aparatul de proiecție. Aparatul fotografic. Ochiul ca instrument optic. Instrumente care dau imagini reale. Aparatul de proiecție. Aparatul fotografic. Ochiul ca instrument optic.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația 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 sistematică - prelegere. Conversația euristica. Modelare (TIC). Exemple	2 ore
Dispozitivul lui Young. Calculul interferenței. Interferența în lumină albă. „Photon by photon experiments”. Corelația fluctuațiilor fluxului luminos. Dualismul corpuscul-undă.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Modelare (TIC). Exemple	2 ore
Interferență cu divizarea frontului de undă. Dispozitive.	Expunere sistematică – prelegere. Conversația euristica. Exemple	2 ore
Interferență cu divizarea amplitudinii. Dispozitive. Clasificarea franjelor (egală grosime, egală înclinare, spectru canelat). Inelele lui Newton.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Modelare (TIC). Exemple	2 ore
Interferometre cu două fascicule (Michelson, Mach-Zehnder) și aplicații (OCT). Interferența cu fascicule multiple. Interferometrul Fabry-Perrot.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Difracția luminii. Difracția Fresnel și difracția Fraunhofer. Difracția pe o fantă filiformă, dreptunghiulară, circulară.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația	4 ore

Rezoluția instrumentelor optice (relația lui Abbe). Transformata Fourier în optică. "Photon by photon experiments", dualismul corpuscul-undă.	euristica. Analize critice. Exemple	
Dispersia luminii. Grup de unde. Viteza de grup și viteza de fază.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ora
Polarizarea luminii. Lumina –undă transversală. Birefrința. Dispozitive de polarizare. "Photon by photon experiments", stări proprii ale unui dispozitiv de polarizare. Matricea și operatorul unui dispozitiv de polarizare. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Modelare (TIC). Analize critice. Exemple	4 ore
Radiația termică. Deducerea legii lui Rayleigh-Jeans și a legii lui Wien din legea lui Planck. Deducerea legii de deplasare a lui Wien și a legii Stefan-Boltzmann.	Expunere sistematică. Conversația euristica. Modelare (TIC). Analize critice. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>I.I. Popescu, "Optica geometrică" Vol. I Tipografia Universității din București (1988). St. Levai, M. Bulinski, O. Toma, "Optica", Editura Universității din București (2005) Iulian Ionita – <i>Optica ondulatorie</i>, http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php F. Pedrotti, L. Pedrotti, <i>Introduction to Optics</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1993 E. Hecht, <i>Optics</i>, Addison-Wesley, 2002 M. Born, E. Wolf, "Principles of Optics", Cambridge University Press (1998) M. Giurgea, L. Nasta, <i>Optica</i> Editura Academiei Române, București, 1998. G. Brătescu, <i>Optica</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982 I. Iova, <i>Elemente de optica aplicată</i>, Editura științifică și enciclopedică, București, 1977</p>		
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
Interferența	Rezolvare de probleme	2 ore
Difracția	Rezolvare de probleme	2 ore
Polarizare	Rezolvare de probleme	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>D. Bejan, O. Toma, M. Bazavan, I. Ionita, "Optica ondulatorie: Lucrări de laborator, exerciții și probleme" Editura Universității din București (2020). St. Levai, A. Ioan, L. Nasta, T. Tudor, Fl. Iova, A. Belea, V. Florea, et al., "Optica . Exerciții și probleme" Editura Universității din București (1986).</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
16) Prezentarea temelor de laborator. Instrucțiuni de protecția muncii. Legile reflexiei și refracției	Activitate practică dirijată	3 ore
17) Măsurarea distanței focale la lentile convergente, lentile divergente și oglinzi concave.	Activitate practică dirijată	3 ore
18) Determinarea elementelor cardinale ale sistemelor optice centrate.	Activitate practică dirijată	3 ore
19) Aberrația de sfericitate. Determinarea distanței focale la o lentilă cu convergență mare. Aberrația de astigmatism și aberrația cromatică	Activitate practică dirijată	3 ore

20) Studiul prisme optice; determinarea indicelui de refracție prin metoda deviației minime.	Activitate practica dirijata	3 ore
21) Determinarea indicelui de refracție la lichide cu refractometrul Abbe. Microscopul optic - determinarea grosimentului. Luneta - determinarea grosimentului	Activitate practica dirijata	3 ore
22) Legile fotometriei. Determinarea fluxului integral și a eficacității luminoase a unei surse de lumină cu sfera Ulbricht.	Activitate practica dirijata	3 ore
23) Studiul interferenței cu dispozitivele Young, Meslin și Fresnel.	Activitate practica dirijata	3 ore
24) Inelele lui Newton; interferența de egală grosime. Interferometrul Michelson; interferența de egală inclinare.	Activitate practica dirijata	3 ore
25) Difracția pe fantă dreptunghiulară. Relația de incertitudine. Studiul rețelei de difracție.	Activitate practica dirijata	3 ore
26) Polarizarea prin birefringență. Legea Malus. Determinarea gradului de polarizare la o dioda laser. Birefringenta indusa.	Activitate practica dirijata	3 ore
27) Studiul polarizării rotatorii la solide. Studiul polarizării rotatorii la lichide. Polarimetrul Laurent.	Activitate practica dirijata	3 ore
28) Radiația termică; legea Stefan-Boltzmann. legea de deplasare Wien.	Activitate practica dirijata	3 ore
29) Studiul detectorilor optici. Determinarea sensibilitatii spectrale.	Activitate practica dirijata	2 ore
30) Colocviu de laborator.		1 ore
Bibliografie: D.Bejan, M.Bazavan, I.Ionita, O.Toma, M.Bulinski, I.Gruia, “ <i>Lucrari practice de optica geometrica</i> ”, Editura Universitatii din Bucuresti (2013). D Bejan, M. Bazavan, I. Ionita, O. Toma - <i>Lucrari Practice de Optica Ondulatorie</i> , Editura Universitatii din Bucuresti (2013).. St. Levai, A. Ioan, L. Nasta, T.Tudor, Fl. Iova, A.Belea,V.Florea, et al., “ <i>Optica . Exercitii si probleme</i> ” Editura Universitatii din Bucucuresti (1986).		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat 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

<p>Continutul disciplinei este fundamentat pe o traditie de peste 150 de ani de predare a opticii la Universitatea din Bucuresti, perfectionat si corelat cu directiile actuale de dezvoltare a opticii prezentate in documentele si conferintele societatilor internationale OSA si SPIE.</p> <p>În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate (Rochester Institute of Optics, Rochester University).</p>

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;	Evaluare finala scrisa: Test de cunostinte teoretice si probleme aplicate.	50 %
		Evaluare continua	20 %
		Prezenta	10 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor;	Evaluare prin proba practica	20 %
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 - Prezenta obligatorie: 50% din cursuri si minim 10 lucrari de laborator efectuate. - Cel puțin nota 5 la finalul evaluării.			
Obținerea notei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Iulian IONITA

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Marian Bazavan

Data avizării în departament
11.11.2021.

Director de departament
Lector. dr. Roxana Zus

DI.202FT Mecanică analitică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica, Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanica analitica							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Iulia Ghiu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. univ. dr. Andreea Croitoru							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligatorivitate ³⁾	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										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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
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, Electricitate si Magnetism, Algebra, Analiza matematica, Ecuatiile fizicii matematice
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	Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate.
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	Asimilarea conceptelor specifice mecanicii analitice, dezvoltarea capacitatii de rezolvare a problemelor de mecanica analitica.
7.2. Obiectivele specifice	Dezvoltarea abilitatii de a aplica formalismul lagrangian si formalismul hamiltonian pentru rezolvarea unor probleme complexe de mecanica analitica.

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	3 ore
Principiul lui Hamilton. Echivalența principiului lui Hamilton cu ecuațiile lui Lagrange	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 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	2 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 camp electromagnetic. Funcția lui Hamilton pentru o particulă în camp 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 camp central: proprietate generală a traiectoriei. Câmp central: funcția lui Lagrange. Legi de conservare.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Ecuția radială. Ecuția lui Binet. Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian repulsiv Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian atractiv. Ecuția traiectoriei unei particule în câmp coulombian. Analiza traiectoriei. Studiul miscarii kepleriene eliptice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie: 1. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. 2. I. Merches , L. Burlacu, Applied analytical mechanics, "The Voice of Bucovina" Press, 1995. 3. T. Kibble, F. Berkshire, Classical Mechanics, 5th Edition, Imperial College Press, 2004. 4. F. D. Aaron, Mecanica analitica, Editura BIC ALL, 2002.		
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 norrmat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

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

legii).

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 problematicii 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
5.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Iulia Ghiu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist. univ. dr. Andreea Croitoru

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DI.203FT 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	Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică Tehnologica
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				Lect. dr. Cristian Stoica				
2.3 Titularul activităților de seminar				Lect. dr. Cristian Stoica, 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	DD
							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		69			
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	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor ingineresti aplicate - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor..
Competențe transversale	- 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 de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	-Intelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul campului electromagnetic in regim stationar si variabil pe baza legilor electromagnetismului. Formarea capacitatilor de abordare si rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilitatilor de calcul analitic .
4.2 Obiective specifice	<p>-Asimilarea legilor fundamentale ale electromagnetismului, a legilor de conservare a sarcinii electrice, energiei si impulsului electromagnetic, a notiunilor de potentiale electromagnetice, sisteme de sarcini, curenti si campuri multipolare.</p> <p>-Intelegerea influentei mediilor materiale polarizabile asupra campului electromagnetic.</p> <p>-Dobandirea capacitatilor de descriere si de calcul al campului electromagnetic asociat diverselor sisteme de sarcini si curenti. Insusirea metodelor si a tehnicilor matematice de rezolvare a diferitelor probleme -Achizitionarea notiunii de radiatie electromagnetica si dobandirea cunostintelor necesare pentru descrierea si calculul distributiei unghiulare si a puterii totale radiate. Studiul diferitelor tipuri de sisteme radiante (antene).</p> <p>-Intelegerea fenomenului de propagare a undelor electromagnetice , a marimilor fizice caracteristice acestora, a proprietatilor de polarizare si a fenomenelor de reflexie si refractie. Intelegerea si studiul fenomenelor optice pe baza legilor electromagnetismului.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs (Capitole de curs)	Metode de predare	Observații
<p>1. Campul electric al distribuțiilor volumice de sarcini. Ecuatiile lui Maxwell in vid si ecuatia Poisson pentru potentialul electric. Teoremele lui Green. Probleme cu valori pe frontiera pt. ecuatia Poisson. Teorema de unicitate a solutiei ec. lui Poisson pentru conditii pe frontiera Dirichlet si Neumann . Metode de rezolvare a problemei de potential. Legea conservarii sarcinii electrice. Ecuatia de continuitate.</p>	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple.	5
<p>2. Campul magnetic al distribuțiilor de curenti. Ecuatiile campului magnetic in vid in regim stationar. Distributii volumice de curenti. Reprezentarea integrala a potentialului vectorial.</p>		2
<p>3. Legile fundamentale ale electromagnetismului. Generalizarea ecuatiilor campului stationar la cazul variabil. Curentul de deplasare al lui Maxwell. Legea lui Faraday a inducției electromagnetice. Sistemul complet de ecuatii Maxwell pt. campul electromagnetic variabil in vid. Forma locala si integrala a legilor electromagnetismului.</p>		2
<p>4. Potentiale electrodinamice. Transformari de etalon. Ecuatiile potentialelor. Potentiale retardate si avansate.</p>		2
<p>5. Teoreme generale ale campului electromagnetic. Teorema energiei campului electromagnetic in vid (Poynting). Teorema impulsului campului electromagnetic in vid. Teorema momentului cinetic al campului electromagnetic in vid.</p>		3

<p>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 P, D, M si H. Relatii de trecere. Energia, forta de interactie si cuplul fortei exercitat de un camp extern asupra unui sistem localizat de sarcini si curenti.</p>		7
<p>7. Radiatia sistemelor localizate de sarcini si curenti. Campul si radiatia sistemelor simple de sarcini si curenti. Aproximatia dipolara. Tipuri de antene.</p>		2
<p>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.</p>		5
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Vrejoiu, <i>Electrodinamica si teoria relativitatii</i>, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1993 2. J. D. Jackson, <i>Classical electrodynamics</i>, 3-rd ed., John Wiley & Sons, 1998 3. L. D. Landau, E. M. Lifshitz, <i>The Classical Theory of Fields</i>, ed. 4, Butterworth - Heinemann, 2003 4. F.E. Low, <i>Classical Field Theory. Electromagnetism and Gravitation</i> Wiley-VCH Verlag 2004 5. W. Greiner, <i>Classical Electrodynamics</i>, Springer Verlag, 1998 6. D.J. Griffiths, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Pearson, 2013 7. R.M. Fano, L.J. Chu, R.B. Adler, <i>Electromagnetic Fields, Energy and Forces</i>, John Wiley & Sons, 1963 8. R. Becker, <i>Electromagnetic Fields and Interactions</i>, Dover Publications, 1982 9. C. Stoica, <i>Note de curs</i>, in format electronic. 		
<p>8.2 Seminar [temele dezbătute în cadrul seminarilor]</p>		
<p>Elemente de teoria campului si calcul vectorial si diferential. Operatori diferentiali (gradient, divergenta, rotor, Laplaceian), proprietati. Coordonate curbilinii ortogonale. Exprimarea operatorilor diferentiali in coordonate curbilinii ortogonale (sferice, cilindrice, polare).</p>	<p>Metode de predare</p> <p>Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, calcul la tabla cu studentii.</p>	Observatii 4
<p>Exprimarea distributiilor punctiforme, liniare si superficiale de sarcini prin densitati volumice generalizate. Distributia lui Dirac si proprietatile ei.</p>	<p>Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, verificari pe parcurs, calcul la tabla cu studentii.</p>	2
<p>Rezolvarea problemei de potential in prezenta corpurilor conductoare pe baza dezvoltarii solutiei in sisteme complete de functii speciale si polinoame ortogonale. Functii sferice, polinoame Legendre, functii Bessel. Solutiile problemei Sturm Liouville pentru ec. Legendre si Bessel. Completitudine, ortogonalitate, reprezentari integrale, functii</p>		7

generatoare, relatii de recurenta. Metoda functiei Green .		
Dezvoltarea multipolara a potentialului electrostatic si magnetostatic. Multipoli electrici si magnetici. campuri multipolare. Calculul energiei, fortei si al cuplului exercitate de un camp electric sau magnetic asupra unor sisteme multipolare. Multipoli sferici.		3
Metode de calcul al campului magnetic al sistemelor de curenti bazate pe metoda potentialului scalar si al potentialului vector. Spira circulara parcursa de curent. Calculul campului magnetic al distributiilor volumice si superficiale de curenti (in si pe suprafata unei sfere, in si pe suprafata unui cilindru)		4
Campul electrostatic in prezenta corpurilor dielectrice. Polarizarea sferei dielectrice in camp extern omogen si in campul sarcinii punctiforme. Sarcina superficiala de polarizare. Sarcina electrica plasata in vecinatatea sau pe interfata plana dintre doua medii dielectrice . Ecranajul campului electric sau magnetic de catre corpurile dielectrice sau polarizabile. Ecranul sferic.		4
Studiul proprietatilor undelor monocromatice. Polarizarea undelor monocromatice. Parametrii Stokes.		2
Radiatia dipolara. Antena liniara si antena circulara. Campul de radiatie, distributia unghiulara a puterii radiate si puterea totala. Polarizarea campului de radiatie.		2
<p>Bibliografie</p> <p>25. V. Novacu, <i>Culegere de probleme de electrodinamica</i>, Editura tehnica , Bucuresti , 1964</p> <p>26. V.V. Batygin, I.N. Toptygin, D. TerHaar, <i>Problems in Electrodynamics</i> , Ed.2, Academic Press , 1978</p> <p>27. Lim Yung-kuo (ed.), <i>Problems and Solutions on Electromagnetism</i> , World Scientific, 2005</p> <p>28. C. Brau, <i>Modern Problems in Classical Electrodynamics</i>, Oxford University Press, 2004</p>		

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

- 2) Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii si al ingineriei fizice.
- 3) Programa disciplinei este adaptata nivelului cunoasterii si cerintelor actuale ale cercetarii stiintifice si ale activitatilor tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;
- 4) În contextul actual de dezvoltare tehnologica, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilitii angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial sau de cercetare – dezvoltare;
- 5) 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 problemelor la examen; activitatea și prezența la seminar; rezolvarea temelor de casa și de seminar;	Lucrare scrisă- rezolvarea unei probleme din materia de seminar. Evaluare pe parcurs a activității de seminar . Notarea temelor de casa și a verificărilor periodice.	40 %
10.6 Standard minim de performanță			
Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de seminar. <ul style="list-style-type: none">• obținerea a minim 50 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5) Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none">• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Cristian Stoica

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Cristian Stoica

Lect. Dr. Dragos Palade

Data completării

10.11.2021

Data avizării în departament

11.11.2021.

Director de departament
Lector dr. Roxana Zus

DI.204FT Oscilații și unde

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, Astrofizica/ Fizica teoretică, Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	▪ Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	▪ Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	▪ Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	▪ Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Oscilații și unde							
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	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	-	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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	58									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursurilor Mecanică fizică I, Mecanică fizică II, 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.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea conceptelor și legităților utilizate pentru descrierea oscilațiilor și undelor, dezvoltarea capacității studenților de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice mecanicii clasice.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Deprinderea capacității de a modela mișcarea oscilatorie; - Înțelegerea conceptului de undă; - Învățarea de la simplu la complex urmărind legile de conservare specifice; - Deprinderea capacității de a rezolva probleme din domeniul oscilațiilor și undelor, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate; - Dezvoltarea capacității de a efectua și proiecta experimente pentru verificarea legilor și teoremelor; - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Definirea mișcării oscilatorii armonice simple. Reprezentarea fazorială. Utilizarea reprezentării complexe. Energia în mișcarea oscilatorie.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
2. Tipuri de oscilatori armonici. Pendulul elastic, Pendulul matematic, Pendulul fizic, Pendulul de torsiune, Pendulul reversibil.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
3. Compunerea oscilațiilor armonice simple. Compunerea oscilațiilor armonice paralele de aceeași frecvență. Compunerea oscilațiilor armonice paralele de frecvențe diferite. Fenomenul de batai. Compunerea oscilațiilor armonice perpendiculare. Figuri Lissajous.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
4. Oscilatorul armonic amortizat. Mărimi caracteristice. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
5. Oscilații forțate. Rezonanța amplitudinilor. Rezonanța energiei. Factorul de calitate al unui oscilator. Analogia mecano-electrică.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
6. Oscilații cuplate. Moduri normale de oscilație. Frecvențe	Expunere sistematică –	2 ore

proprii. Aplicații: Oscilatori liniari cuplați. Pendule cuplate. Fenomenul batailor.	prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	
7. Notiunea de undă. Propagarea perturbațiilor într-un mediu elastic. Unde transversale și unde longitudinale. Mărimi caracteristice undelor.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
8. Propagarea undelor. Ecuația unei unde plane. Unda plană sinusoidală.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
9. Propagarea undelor în solide. Deformarea solidelor produsă de undele longitudinale. Deformarea solidelor produsă de undele transversale. Ecuația unidimensională a unei unde. Ecuația undelor într-un mediu omogen și izotrop.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
10. Propagarea undelor în fluide. Calculul variațiilor de densitate și de presiune datorate undelor. Ecuația undelor într-un fluid.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
11. Soluția d'Alembert a ecuației undelor. Discuție. Cazuri particulare.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
12. Reflexia și transmisia undelor elastice. Principiul lui Huygens Formulele lui Fresnel. Reflexia totală.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
13. Interferența undelor. Maxime și minime de interferență. Unde staționare. Coarda vibrantă. Tuburi sonore. Rezonanță. Analiza Fourier.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
14. Difracția undelor. Studiu de caz: Difracția Fraunhofer pe o fanta dreptunghiulară.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
15. Efectul Doppler. Densitatea de energie a undelor. Fluxul de energie. Absorbția undelor. Dispersia undelor. Viteza de grup.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
16. Elemente de acustică. Producerea sunetelor. Caracteristicile sunetelor. Mărimi acustice. Intensitatea sunetului. Nivelul sonor.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984. 2. D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i>, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013. 3. F.S. Crawford, Jr., <i>Cursul de Fizică Berkeley, Volumul III, Unde</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983. 4. A.P. French, <i>Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics)</i>, 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971. 5. A.P. French, <i>Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory Physics)</i>, Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971. 6. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, <i>Classical Mechanics</i>, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. 7. C. Berlic, <i>Note de curs</i> (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
Oscilații cuplate pe perna de aer liniara	Activitate practica dirijata	2 ore
Studiul oscilațiilor amortizate și al oscilațiilor forțate cu pendulul Pohl	Activitate practica dirijata	2 ore
Rezonatori acustici	Activitate practica dirijata	2 ore
Măsurarea vitezei sunetului în aer cu tubul König.	Activitate practica dirijata	2 ore
Compunerea oscilațiilor armonice perpendiculare (figurile Lissajous).	Activitate practica dirijata	2 ore
Pendulul Maxwell	Activitate practica dirijata	2 ore
Colocviu	Examinare	2 ore
Bibliografie:		
1. C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I)</i> , Ed. Universității din București, București, 2009.		
2. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II)</i> , Ed. Universității din București, București, 2010.		
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 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 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 domeniul Științelor Inginerești Aplicate, 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	<ul style="list-style-type: none"> -Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizica - 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 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Examinare pe parcurs. Examen partial de cunostinte teoretice-scris 2. Examinare finala. Examen de cunostinte teoretice-scris Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera 	<ul style="list-style-type: none"> 40% 40%

	cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme de mecanică	video pornită, acesta fiind înregistrat.	
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare proba. - Definirea miscarii oscilatorii simple. - Exemplificări de oscilatori - Cunoașterea mărimilor caracteristice oscilatorului armonic amortizat. - Înțelegerea fenomenelor de rezonanță a amplitudinilor și a energiei în cazul oscilațiilor forțate. - Definirea modurilor normale de oscilație ale oscilatorilor cuplați. - Definirea noțiunii de undă. Înțelegerea fenomenului de propagare a undelor în diverse medii. Viteza undei. - Înțelegerea fenomenelor de interferență și difracție a undelor. <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament,
Prof. Dr. Alexandru Jipa

DI.205FT. Rezistența Materialelor

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rezistența Materialelor							
2.2. Titularul activităților de curs	Cheche Ovidius Tiberius							
2.3. Titularul activităților de laborator	Cheche Ovidius Tiberius							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	III	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	X	Laborator	1	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	X	Laborator	14	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										11
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										7
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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	33									
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	Parcurgerea cursurilor: Mecanica fizică, Analiză reală, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale, Analiză complexă, Ecuațiile fizicii matematice.
4.2. de competențe	Abilități de fizică computațională.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii specifice disciplinei.
-------------------------	--

	<p>Rezolvarea problemelor de rezistența materialelor prin alegerea modelelor optime. Efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.</p> <p>Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților elastice ale materialelor.</p> <p>Utilizarea codurilor numerice pentru modelarea proprietăților elastice și rezistenței materialelor.</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii.</p> <p>Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale.</p>
Competențe transversale	<p>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională.</p> <p>Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.</p>

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	<p>Studiul condițiilor de echilibru al corpurilor solide și al firelor.</p> <p>Studiul tensorilor de deformare și tensiune elastică.</p> <p>Studiul deformării și tensiunilor elastice în bare deformate axial, torsionate, în linii elastice.</p> <p>Studiul legii Hooke generalizate.</p> <p>Studiul rezistenței la presiune a peretilor vaselor.</p> <p>Studiul metodelor energetice pentru caracterizarea proprietăților elastice ale corpurilor.</p> <p>Prezentarea la fiecare capitol abordat a aplicațiilor fenomenului studiat și a rezolvării unor probleme care să permită studentului înțelegerea fenomenelor și formarea unui mod de gândire creativ, esențial pentru soluționarea problemelor cu aplicații practice.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Echilibrul sistemelor de forțe care acționează asupra unui rigid. Centrul de greutate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
2. Rigidul supus legăturilor fără frecare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
3. Statica firelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
4. Tensorii tensiune și deformare elastică. Legea Hooke.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
5. Deformarea axială a barelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
6. Torsiunea barelor. Bare cilindrice și tuburi.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
7. Încovoierea liniei elastice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
8. Transformarea tensorului tensiunilor și deformațiilor la schimbarea sistemelor de coordonate. Cercul Mohr. Legea Hooke generalizată.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
9. Presiunea asupra pereților vaselor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
10. Metode energetice utilizate în calculul proprietăților elastice ale materialelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<i>Bibliografie:</i>		

1. R. Voinea, D. Voiculescu, V. Ceaușu, <i>Mecanica</i> , Editura didactică și pedagogică, Bucuresti, 1983. 2. M.H. Sadd, <i>Elasticity Theory, Applications and Numerics</i> , Academic Press, 2020. 3. L.D. Landau, L.P. Pitaevskii, A.M. Kosevich, E.M. Lifshitz, <i>Theory of Elasticity</i> , 3rd ed., Butterworth-Heinemann, 1984. 4. S.P. Timoshenko, J. M. Gere, <i>Theory of elastic stability</i> , McGraw-Hill International Book Company, 1964. 5. R.K. Bansal, <i>Strength of Materials</i> , Laxmi Publication LTD, New-Dehli, 2009. 6. T.A. Philpot, <i>Mechanics of Materials: An Integrated Learning System</i> , John Wiley & Sons, 4 th ed., 2017.		
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
1. Torsiunea barei circulare.	Lucrare practică	2 ore
2. Incovoierea liniei elastice .	Lucrare practică	2 ore
3. Determinarea coeficientului de frecare la alunecare. Metoda planului inclinat.	Lucrare practică	2 ore
4. Analiza sistemelor de bare articulate.	Simulare numerică.	2 ore
5. Determinarea momentelor de inerție ale barelor. Teorema Steiner.	Lucrare practică.	2 ore
6. Determinarea momentelor de inerție ale barelor: Cercul Mohr.	Lucrare practică.	2 ore
7. Determinarea constantei elastice a unui resort. Legarea serie si paralel a resorturilor.	Lucrare practică.	2 ore
<i>Bibliografie:</i>		
1. E.S. Barna, C. Miron, C. Ciucu, V. Barna, C. Berlic, <i>Lucrari practice, Mecanică fizică si acustică (II)</i> , Editia a IX-a, Editura Universitatii din București. 2. T.A. Philpot, <i>Mechanics of Materials: An Integrated Learning System</i> , John Wiley & Sons, 4 th ed., 2017. 3. T.A. Philpot, <i>MDSolids40</i> , software.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
<i>Bibliografie:</i>		

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

<p>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.</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; 	Colocviu de curs	70%

	- Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (tensiuni și deformări ale barelor, sisteme articulate de bare, presiunea în peretii vaselor, încovoierea liniei elastice).		
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]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs.</p> <p>Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la Colocviul de curs.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
10.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Tiberius Ovidius Cheche

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Tiberius Ovidius Cheche

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DI.204FM Fizica atomului și moleculei 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica atomului și moleculei I										
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Vasile BERCU										
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Vasile BERCU										
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD			
								Obligativitate ²⁾	DI		

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										20
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										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	Mecanică fizică I, II; Fizică moleculară și căldură I, II, Electricitate și magnetism, Analiză reală, 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	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale ale fenomene legate de bazele fizicii atomice.
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; Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principalelor principii folosite în fizica atomică.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Electronul - deviații în câmpuri magnetice și electrice ale fasciculelor de electroni și ioni - metoda parabolilor - sarcina specifică a electronului, - variația masei cu viteza de deplasare - raza clasică a electronului	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Radiația termică și ipoteza cuantelor de energie - legile radiației corpului negru (relația lui Wien, legea lui Stefan-Boltzmann) - formula Rayleigh-Jeans – ”catastrofa ultravioletă” - legea lui Planck	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Proprietăți corpusculare ale radiației. - efectul fotoelectric - efectul Compton. - spectrul continuu al radiației X.	Expunere sistematică – prelegere. Analize critice	3 ore
Proprietăți ondulatorii ale particulelor. - ipoteza lui de Broglie - difracția de electroni. - dualitatea undă-corpusul: pachete de unde	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz	3 ore
Structura atomilor - Secțiunea eficace de împrăștiere - Experimentul Rutherford - Particule alfa în câmp nuclear	Expunere sistematică – preleger. Studiu de caz	4 ore
Modele atomice -modelul Thomson -modelul Rutherford -modelul Bohr -modelul Bohr- Sommerfeld	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz. Analize critice	4 ore
Atomi în câmp magnetic - experiența lui Stern și Gerlach - momentul magnetic orbital, spinul electronului	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore

- efectul Zeeman		
Interacția spin-orbita Modelul vectorial al atomului	Expunere sistematica - prelegere.	4 ore
Bibliografie: - 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 - The physics of atoms and quanta : introduction to experiments and theory Haken, Hermann Wolf, Hans Christoph Berlin; Springer, 1994		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare- învățare	Observații
Legile radiatiei corpului negru. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Fotonul – caracterul corpuscular al radiației. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Difracția de electroni- caracterul ondulatoriu al materiei și dualitate undă corpuscul. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Spectrometria radiatiilor gama: procese de interactie foton-cristal, producerea scintilatiilor. Functionarea fotomultiplicatorului . Prelucrarea semnalelor generate de fotonii gama: spectrul dupa amplitudine, dreapta de calibrare si determinarea energiei fotonilor.	Prelegere combinata	2 ore
Structura atomilor. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Modele atomice. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Atomi in camp magnetic. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Bibliografie: - 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 - The physics of atoms and quanta : introduction to experiments and theory Haken, Hermann Wolf, Hans Christoph Berlin; Springer, 1994		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Determinarea sarcinii specifice a electronului	Activitate practica dirijata	2 ore
Efectul fotoelectric- determinarea constantei lui Planck	Activitate practica dirijata	2 ore
Spectru continuu emis de tubul de raze X. Determinarea constantei lui Planck	Activitate practica dirijata	2 ore
Experimentul lui Milliken- determinarea sarcinii elementare	Activitate practica dirijata	2 ore
Efectul Compton	Activitate practica dirijata	2 ore
Difracția de electroni	Activitate practica dirijata	2 ore
Seria Balmer. Determinarea constantei lui Rydberg	Activitate practica	2 ore

	dirijata	
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 - The physics of atoms and quanta : introduction to experiments and theory Haken, Hermann Wolf, Hans Christoph Berlin; Springer, 1994		
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, asociaților 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 la rezolvarea unor probleme. Posibilitatea de a justifica prin demonstrație rezultatele teoretice Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului	1. Examinare pe parcurs. a) Examen partial de cunostinte teoretice-scris și oral b) Răspunsurile și activitatea pe durata cursurilor 2. Examinare finala. Examen de cunostinte teoretice-scris și oral 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 % 5% 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	10%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de	Evaluare colocviu	25%

	rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate sesiunile de laborator și seminar.</p> <p>Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări.</p> <p>Cerințe pentru nota 5 :</p> <p>Cunoașterea noțiunilor legate de corpul negru, deducerea relației lui Planck și rezolvarea de probleme specifice.</p> <p>Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de caracterul corpuscular al radiației: efect fotoelectric, efect Compton, și rezolvarea de probleme specifice.</p> <p>Înțelegerea corectă noțiunilor legate de caracterul ondulatoriu al materiei: ipoteza lui de Broglie, difracție de electroni, și rezolvarea de probleme specifice.</p> <p>Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de dualitatea undă-corpusul și folosirea pachetelor de unde</p> <p>Să știe să calculeze diferite mărimi caracteristice atomilor folosind modele atomice</p> <p>Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de proprietățile magnetice ale atomilor.</p> <p>Să știe să utilizeze noțiunile fundamentale de la curs în aplicații simple.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
1.11.2021

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

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf. univ. dr. Vasile BERCU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DI.2017FT Limba engleză pentru științe 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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Limba Engleza pentru Stiinte						
2.2. Titularul activităților de curs				Monica Oanca				
2.3. Titularul activităților de laborator				-				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	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										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		11								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)		25								
3.6. Numărul de credite		1								

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	- Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	- 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	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	<p>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 fizică după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</p> <p>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 fizică.</p> <p>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.</p> <p>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 fizică). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educația 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. Educația în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
29. The World of Science	<p>În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercitiile 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</p>	<p>În 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.</p>
30. Astronauts and Space stations		
31. Si-Fi films versus reality		
32. Writing a report		
33. Means of communication		
34. Mobile phones a benefit or social nuisance		
35. The Body clock		
36. Health and fitness		
37. Writing an opinion essay		
38. Decision-making skills		
39. Expressing opinions about the future		

40. Pieces of Career Advice	conversatii pe aceste teme, si se vor face exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	
6) Writing a letter of application		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, <i>Career Paths, Mechanics</i>, Express Publishing, 2012 Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015. Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert</i>, Coursebook, Pearson, 2017. P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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			
<ul style="list-style-type: none"> - 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
05/11/2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Monica OANĂ

Data avizării în departament
11/11/2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.208FT Educație fizică și sport 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT 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					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.4.4. Tutoriala					0
3.4.5. Examinări					4
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					4
3.7. Total ore studiu individual	11				
3.8. Total ore pe semestru	25				
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	
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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-volitiv 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bibliografie Obligatorie:</i> ▪ Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București ▪ Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București ▪ Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bibliografie facultativă:</i> ▪ Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D., 2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București</i>, Editura Universității din București ▪ Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București 		
C. Alte surse utile		
<ul style="list-style-type: none"> • 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			
<ul style="list-style-type: none">• 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
01.10.2021

Titular lucrari practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Data avizării în Consiliul Facultății
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.209FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică Tehnologică
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	Lect. dr. Cristian Stoica							
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Cristian Stoica, 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	1
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	42	3.5 curs	28	3.6 aplicații	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	58				
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	- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești aplicate - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.
Competențe	- Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a

transversale	surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare
--------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	-Intelegerea 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 baza 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 (Capitle 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.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	4
3. Intervalul relativist invariant, clasificare, proprietăți. Reprezentarea geometrică a transf. Lorentz.		1
4. Elemente de cinematică relativistă. Timpul propriu. 4-viteza, 4-acceleratia și proprietățile lor. Norme și relații de transformare.		2
5. Ec. covariante ale dinamicii particulei relativiste. 4-forța. 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, masa totală și viteza centrului de masă. Energia, impulsul și viteza unei particule față de sistemul propriu al alteia. Aplicații. Reprezentarea	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	3

parametrilor ciocnirii prin numarul minim de marimi Lorentz invariante. Ex.: efectul Compton.		
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
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Vrejoiu, <i>Electrodinamica si teoria relativitatii</i>, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1993 2. J. D. Jackson, <i>Classical electrodynamics</i>, 3-rd ed., John Wiley & Sons, 1998 3. L. D. Landau, E. M. Lifshitz, <i>The Classical Theory of Fields</i>, ed. 4, Butterworth - Heinemann, 2003 4. W.K.H. Panofski, M. Phillips, "Classical Electricity and Magnetism", 2-nd ed., Addison-Wesley, Reading, Mass., 1962 5. F.E. Low, <i>Classical Field Theory. Electromagnetism and Gravitation</i> Wiley-VCH Verlag 2004 6. R. Becker, <i>Electromagnetic Fields and Interactions</i>, Dover Publications, 1982 		

7. **J.L. Synge**, *Relativity: The Special Theory*, Elsevier Science Ltd; 2nd ed. 1980
8. **C. Møller**, *The Theory of Relativity*, Clarendon Press, 1955
9. **R. Hagedorn**, *Relativistic Kinematics*, W.A. Benjamin, 1964
10. **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 și Fizeau. Aplicații ale relațiilor de transformare Lorentz și ale formulei relativiste de compunere a vitezelor. Contractia Lorentz. Aberrația luminii stelare.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, verificări pe parcurs, calcul la tablă cu studenții.	3
2. Conul luminos, timpul propriu, dilatarea temporală. Aplicații ale formulelor relativiste de compunere a vitezelor. Formula relativistă de compunere a accelerațiilor.		2
3. Mișcarea punctului material sub acțiunea unei forțe constante. Mișcarea sarcinii punctiforme sub acțiunea unui câmp electric sau a unui câmp magnetic constant și omogen. .		2
4. Studiul ciocnirii relativiste a particulelor și al dezintegrării particulelor complexe.		2
5. Aplicații ale formulelor relativiste de transformare a câmpului electromagnetic în vid și în medii materiale.		3
6. Calculul vectorilor câmp electric și magnetic al sarcinii electrice în mișcare oarecare. Câmpul sarcinii în mișcare uniformă. Efectul Cerenkov.		2
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Novacu, <i>Culegere de probleme de electrodinamica</i>, Editura tehnică, București, 1964 2. V.V. Batygin, I.N. Topogin, D. TerHaar, <i>Problems in Electrodynamics</i>, Ed.2, Academic Press, 1978 3. Lim Yung-kuo (ed.), <i>Problems and Solutions on Electromagnetism</i>, World Scientific, 2005 4. C. Brau, <i>Modern Problems in Classical Electrodynamics</i>, Oxford University Press, 2004 5. N. Markovitz, <i>Waveguide Handbook</i>, Peter Peregrinus Ltd., 1986 		

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

1. Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice.
2. 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;
3. 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 și de cercetare – dezvoltare;
4. 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 problemelor la examen; activitatea și prezența la seminar; rezolvarea temelor de casa și de seminar;	Lucrare scrisă- rezolvarea unei probleme din materia de seminar. Evaluare pe parcurs a activității de seminar . Notarea temelor de casa și a verificărilor periodice;	40 %
10.6 Standard minim de performanță			
<p>Nota 5: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • obținerea a minim 50 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5) <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Semnătura titularului de seminar

Data completării
10.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Cristian Stoica

Lect. Dr. Cristian Stoica

Lect dr. Dragos Palade

Data avizării în
departament

Director de departament

....11.11.2021.....

Lect. Dr. Roxana Zus

DI.209F 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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	Asist.drd. 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	Conținut	DD
							Obligativitate	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	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs		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	Cunoștințe de fenomenologie a comportamentului microscopic al sistemelor fizice, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale, polinoame ortogonale, formalism matematic al mecanicii clasice, electrodinamică clasică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

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

<p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple</p>	<p>3 ore</p>
<p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple</p>	<p>5 ore</p>
<p>Bibliografie: J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 D . H . McIntyre , <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd , 2014 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 L.E. Ballentine, <i>Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition)</i>, World Scientific Publishing Company; 2014 V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> S. Titeica, <i>Mecanica Cuantica</i>, Editura Academiei, 1984</p>		
<p>8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]</p>	<p>Metode de predare-învățare</p>	<p>Observații</p>
<p>Operatori hermitici. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul discret). Teorema spectrală. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul continuu).</p>	<p>Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Aplicații ale principiilor mecanicii cuantice</p>	<p>Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple</p>	<p>6 ore</p>
<p>Aplicații folosind reprezentarea coordonatelor în mecanică cuantică. Gropi și bariere de potențial. Tunelare.</p>	<p>Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple</p>	<p>8 ore</p>
<p>Oscilatorul liniar armonic în mecanica cuantică – statistica poziției și impulsului, aplicații.</p>	<p>Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple</p>	<p>4 ore</p>

Teoria perturbatiilor independente de timp, cazul nedegenerat – aplicații: oscilator liniar anarmonic etc.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	2 ore
Teoria cuantică a momentului cinetic orbital și general – aplicații.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 ▪ D . H . McIntyre , <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd , 2014 ▪ L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 ▪ PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 ▪ W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 ▪ N. Zettili, <i>Quantum Mechanics Concepts and Applications</i>, second edition, John Wiley & Sons, 2009 ▪ V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> ▪ R. Zus, V. Băran, V.V. Băran, A.M. Croitoru, C.Iorga, D.I. Palade, <i>Mecanică cuantică – aplicații, note de seminar (pdf)</i> 		
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 aplicative 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			
<p>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.</p> <p>Obținerea notei 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Roxana Zus

Semnătura de seminar/laborator
Asist. Andreea Mihaela CROITORU

Data completării
05.11.2021

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

DI.211FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
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. Mihai Dincă							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	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	Parcursul cursului: Electricitate și magnetism
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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, intergratorul 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 semiconductoră, 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 β .	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, "Introducton 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 Unversity 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 Unversity 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; - 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.	Examen scris	75 %
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			
<p>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.</p> <p>Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor</p>			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Mihai Dincă

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Mihai Dincă
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.212FT Fizica nucleului și a particulelor elementare 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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							
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	Conținut	DD
							Obligativitate	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/
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					20
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	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: 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 (videoproietor)
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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 rezolvarea 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 neutrinelor; deducerea legii dezintegrării radioactive; caracterul statistic al legii dezintegrării radioactive; conexiuni cu caracterul statistic al legilor fizice specifice dimensiunilor atomice și nucleare; serii radioactive și legea Geiger-Nuttall; activitate, timp de viață, timp de înjumătățire, tipuri de activități; metode de măsurare Experimentul Rutherford și descoperirea nucleului atomic. Experiment, constituenții nucleului atomic; izotopi, izobari, izotoni, izodeferi; experimente de punere în evidență a izotopilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
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	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

procese 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		
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: definiție 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. Detectors: structură, proprietăți, funcții. Tipuri de detectors. Bazele prelucrării informației la detectors cu vizualizare. Bazele prelucrării informației la detectors 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:		
<ol style="list-style-type: none"> Gh. Vlăduță – Elemente de Fizică nucleară – vol.I, II, Tipografia (Editura) Universității din București, 1988, 1990 K.N.Muhin – Fizică nucleară experimentală – vol.I, II, Editura Tehnică, București, 1981, 1982 J.Eisenberg, R.Resnick – Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles - ??? R.Ion-Mihai, M.L.Ion – Introducere în Fizica nucleară – Editura Universității din București, 2003 W.Meyerhoft – Elements of Nuclear Physics – 1974 și ediții ulterioare Max Born – Fizică atomică – Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1973 R.Ion-Mihai, O.Duliu (editori) – Fizică nucleară. Culegere de probleme – Editura ALL București, 1996 R.Roy, B.P.Nigam – Nuclear Physics. Theory and Experiment – Wiley, New York, 1981 și alte ediții Șt.Muscalu – Culegere de probleme de Fizică atomică și nucleară – Tipografia Universității din București, 1978 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	Examen oral, cu bilete de examen individualizate	40 %

	<p>- Demonstrarea asimilării și înțelegerii noțiunilor studiate prin aplicarea la rezolvarea unor probleme</p> <p>- Abordarea coerentă și clară a subiectului tratat</p> <p>Notă</p> <p>Evaluarea finală se va face prin examinare orală pe bază de <u>bilete</u> 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</p>	<p>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</p>	25 %
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	<p>- Utilizarea corectă a aparaturii de laborator</p> <p>- Analiza datelor experimentale obținute, procesarea acestora și interpretarea rezultatelor experimentale, în acord cu bazele fizice ale fenomenului sau procesului studiat</p> <p>- Efectuarea practică, individual, de măsurări pe teme date, în acord cu fenomenul sau procesul studiat</p> <p>- Capacitatea de corelare cu probleme specifice domeniului de interes</p>	<p>Colocviu de laborator (evaluare prin probă practică)</p> <p>Testare continuă pe durata semestrului</p>	<p>25 %</p> <p>10 %</p>
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5</p> <p>- Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea unei medii minime de 5 (cinci) la colocviul de laborator final</p> <p>- Prezența la minim 7 cursuri din cele 14 ale unui semestru (50 %)</p> <p>- Participarea la minim 50% din testele date la curs</p> <p>- 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</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titulari de laborator,

Data completării
10.11.2021

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

Conf.univ.dr. Oana RISTEA

Data avizării în
departament

Director de departament

11.11.2021

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DI.213FT 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	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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	Conf. dr. Alexandru NICOLIN							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Alexandru NICOLIN							
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	Conținut ¹⁾	DS
							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/laborator	3/0
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs	42	seminar/laborator	420
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					7
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	41				
3.5. Total ore pe semestru	125				
3.6. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebra, geometrie și 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	- 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.
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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 noțiunilor și metodelor generale ale termodinamicii neo-gibbsiene; prezentarea conceptelor generale și aplicațiilor fundamentale ale mecanicii statistice clasice și cuantice.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentarea reprezentărilor termodinamice entropice și energetice. - Discuția generală a condițiilor de echilibru termodinamic. - Prezentarea principalelor proprietăți ale tranzițiilor de fază. - Prezentarea principalelor ansambluri statistice de echilibru: micro-canonic, canonic și macro-canonic (variantele clasice și cuantice). - Prezentarea unor metode de aproximație în fizica statistică. - Deducerea proprietăților specifice tranzițiilor de fază 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 sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Reprezentări termodinamice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Coefficienți termodinamici și Condiții de echilibru termodinamic	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Tranziții de fază	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Fundamentele mecanicii statistice clasice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Fundamentele mecanicii statistice cuantice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Ansambluri statistice de echilibru	Expunere sistematică prelegere. Exemple	9 ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice clasice: modelul Ising, împachetarea proteinelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	7 ore
Probleme speciale ale mecanicii statistice cuantice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 ore
Bibliografie: J.M. Yeomans, <i>Statistical mechanics of phase transitions</i> , Clarendon Press, 1992 K. Huang, <i>Introduction to statistical physics</i> , CRC Press, 2013 K. Huang, <i>Lectures on statistical physics and protein folding</i> , World Scientific 2005 K. Binder, D.W. Heermann, <i>Monte Carlo simulation in statistical physics: An introduction</i> , 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	1 ora

	de probleme	
Complemente matematice pentru mecanica statistica clasica și cuantica	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	3 ora
Ansamblul statistic micro-canonic	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	3 ore
Ansamblul statistic canonic	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	6 ore
Ansamblul statistic macro-canonic	Prezentare teoretica si rezolvare de probleme	6 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ D.A.R. Dalvit, J. Frastai, I. Lawrie, <i>Problems on statistical mechanics</i>, CRC Press, 1999 ▪ Y.-K. Lim, <i>Problems and solutions on thermodynamics and statistical mechanics</i>, World Scientific, 1990 ▪ J.M. Yeomans, <i>Statistical mechanics of phase transitions</i>, Clarendon Press, 1992 ▪ K. Huang, <i>Introduction to statistical physics</i>, 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 exista proiect semestrial normat in 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 expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (determinarea structurii cristaline, structura de benzi a solidelor cristaline, fenomene de transport de sarcină).	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	50%
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			
<p>Obținerea mediei 5</p> <p>Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator).</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs.</p> <p>Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Alexandru Nicolin

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Alexandru Nicolin

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

DI.214FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
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	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD, disciplinade 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	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	Seminar/laborator	0/14
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					0
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	8				
3.4. Total ore pe semestru	50				
3.5. Numărul de credite	2				

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	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 seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. Ierarhie în instrumentația virtuală.	Lucrări practice	10 ore
Modelări de sisteme fizice. Module de achiziție de date	Lucrări practice	12 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: <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor de examen 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.215FT Instrumentație virtuală și achiziție de date - proiect

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Instrumentație virtuală și achiziții de date - proiect							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care: curs	0	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs	0	Proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					5
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	11				
3.4. Total ore pe semestru	25				
3.5. Numărul de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursul Instrumentație virtuală și achiziție de date, cursurile de Fizică experimentală
4.2. de competențe	Abilități de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești aplicate- Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.- Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.- Utilizarea aparatului 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Deprinderea tehnicilor de interconectare calculator-instrument/instrumente de masura si preluare automata a datelor
7.2. Obiectivele specifice	Dezvoltarea de module de achiziție/prelucrare de date

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:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Documentare in vederea realizarii temei propuse (de exemplu, lanț de măsurare a efectului Hall)	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	2 ore
Proiectare dispozitiv si stabilirea parametrilor de functionare	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	5 ore
Realizarea practica a temei propuse	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	5 ore
Testare si verificare.	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	2 ore
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			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			

10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Prezentarea temei primite si demonstrarea functionalitatii conform cerintelor	Verificare	100%
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 (calificativului admis) Rezolvarea unui minim clar formulat de cerinte pe tema data</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor cerințelor de realizare a proiectului 			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura de proiect

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
10.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.216FT Limba engleză pentru științe IV

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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Limba Engleza pentru Stiinte								
2.2. Titularul activităților de curs				Lect. dr. Monica Oanca						
2.3. Titularul activităților de laborator				-						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC		
							Obligativitate ³⁾	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											
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3	
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4	
3.3.4.Examinări										4	
3.3.5. Alte activități										-	
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)											11
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)											25
3.6. Numărul de credite											1

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	- Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	- 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	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	<p>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</p> <p>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 fizică.</p> <p>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.</p> <p>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 fizică). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educația 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. Educația în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
41. Brain Power	<p>În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercitiile 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</p>	<p>În 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.</p>
42. Inventions that changed the world		
43. Areas of scientific research that need government funding		
44. Writing an article on a technological process		
45. Teamwork – a necessity?		
46. Optimism – an acquired ability?		
47. Factors that contribute to our sense of well-being		
48. Relative clauses		
49. A change for the better		

50. The three rules of refraction	exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	
51. Writing an essay on the importance of education		
52. Measurements and approximations		
7) Materials and their properties		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, Career Paths, <i>Mechanics</i>, Express Publishing, 2012 Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015. Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert</i>, Coursebook, Pearson, 2017. P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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 și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleza, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatica - folosirea corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom 			

Data completării
05/11/2021

Semnătura titularului
de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Monica Oancă

Data avizării în
departament
11/11/2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.217FT Educație fizică și sport IV

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT IV							
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					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.4.4. Tutoriala					0
3.4.5. Examinări					4
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					4
3.7. Total ore studiu individual	11				
3.8. Total ore pe semestru	25				
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	
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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-volitice 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bibliografie Obligatorie:</i> ▪ Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București ▪ Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București ▪ Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bibliografie facultativă:</i> ▪ Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D., 2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București</i>, Editura Universității din București ▪ Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București 		
C. Alte surse utile		
<ul style="list-style-type: none"> • 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			
<ul style="list-style-type: none">• 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
01.10.2021

Titular lucrari practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

Data avizării în Consiliul Facultății
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.218FT Practică de domeniu

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 DOMENIU							
2.2. Titularul activităților	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Anul de studiu	2	2.4. Semestrul	4	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligatorietate 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	90	din care: curs		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					4
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	10				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care sa faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piata muncii

8. Conținuturi

Aplicații [seminar/laborator/proiect]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Abordări experimentale specifice domeniului <i>Științe ingineresti aplicate</i> (bazate pe noțiuni de mecanică, electricitate și magnetism, optică, fizică moleculară și căldură, electronică, fizica nucleului și a particulelor elementare):</p> <p style="padding-left: 40px;">Tehnici experimentale specifice domeniului; Metode de procesare/proiectare a dispozitivelor/sistemelor specifice domeniului Tehnici de analiză specifice domeniului</p> <p>Vor fi prezentate la început normele specifice de protecție a muncii și vor fi organizate seminarii de formare inițială în vederea utilizării tehnicii de laborator și a sistemelor informatice.</p> <p>Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție aa muncii și seminarii de formare inițială a studenților</p>	Activitate dirijată	90 ore
<p>8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]</p> <p>Bibliografie:</p>	Metode de predare-învățare	Observații

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 . Stagiile de practică vor fi derulate în institutelor.companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibilitii angajatori vizați fiind atât 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 stagiu/activitate	100 %
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 și ia în considerare observațiile/prounerile coordonatorului de practică.			
Obținerea mediei 5 <ul style="list-style-type: none"> • Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică • Intocmirea Raportului de activitate, în urma stagiului de practică • Însușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.301FT Fizica atomului și moleculei 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
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	Conf.univ.dr. Vasile BERCU							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DI

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										20
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										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	Fizica atomului și moleculei I, Mecanică fizică, Electricitate și 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	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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	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
Ecuatia Schrodinger pentru atomii hidrogenoizi - orbitalii atomici și nivele energetice	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore
Atomii metalelor alcaline - ec. Schrodinger in aproximatia dipolara a potentialului de miez atomic - nivele energetice	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore
Atomii hidrogenoizi in camp magnetic extern - efectul Zeeman	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore
Spinul electronic - funcția de undă totală - nivele energetice	Expunere sistematica - prelegere.	1 ore
Atomii multielectronici - sisteme de fermioni, functia de unda, principiul lui Pauli - atomul de He - aproximatia campului central - teoria Hartree Fock, metoda campului self consistent - configuratii electronice si tabelul lui Mendeelev	Expunere sistematica – prelegere. Analize critice	4 ore
Aproximatia Born Oppenheimer - Ionul molecular H ₂ ⁺ . Molecula de hidrogen H ₂ - calculul orbitalilor moleculari pentru H ₂	Expunere sistematica - prelegere. Studiu de caz	6 ore
Orbitalii moleculari ai molecule poliatomice - metoda Huckel - aproximatia electronilor de valenta - hibridizarea orbitalilor moleculari.	Expunere sistematica – preleger. Studiu de caz	5 ore

Metoda Hartree Fock LCAO pentru molecule poliatomiche -Configuratia electronica si geometria moleculei in starea fundamentala	Expunere sistematica - prelegere. Studiu de caz. Analize critice	6 ore
Bibliografie: -Fizica atomului si a moleculei B. H. Bransden si C. J. Joachain, Bucuresti, 1998 - Fizica atomică- Vol II, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953 - Molecular spectroscopy, Ira N. Levine, New York ; John Wiley & Sons, 1975 - Atkins' physical chemistry - Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press, 2010 - Introduction to quantum mechanics : with applications to chemistry, Linus Pauling and E. Bright Wilson, New York ; - McGraw-Hill Book Company, 1935 - Introduction to infrared and Raman spectroscopy Norman B. Colthup, Lawrence H. Daly and Stephen E. Wiberley, New York ; Academic Press, 1964 - Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles Robert Martin Eisberg and Robert Resnick, New York ; John Wiley & Sons, 1974 - The physics of atoms and quanta : introduction to experiments and theory Haken, Hermann Wolf, Hans Christoph Berlin; Springer, 1994		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Principiile spectrometriei moleculare si prelucrarea datelor: arhitectura si principiile spectrometrelor optice, linii spectrale si semnificatiile fizice ale parametrilor asociati	Expunere. Conversatii	2 ore
Simetria moleculelor . Grupuri punctuale de simetrie. Elemente si operatii de simetrie.Procese de absorptie a fotonilor, reguli de selectie.	Prelegere combinata	6 ore
Identificarea signaturii spectrale si a configuratiei atomice pentru molecule AB ₃ (gruparea CO ₃ in carbonati) din spectrele. IR cu ajutorul reprezentarilor ireductibile ale grupurilor de simetrie.	Prelegere combinata	2 ore
Determinarea configuratiei moleculelor de C ₆ H ₆ din spectrelor Raman utilizand teoria grupurilor punctuale de simetrie.	Prelegere combinata	2 ore
Metode de calcul pentru molecule poliatomiche: metoda HF, metoda DFT	Expunere. Conversatii	2 ore
Bibliografie: - 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 - The physics of atoms and quanta : introduction to experiments and theory Haken, Hermann Wolf, Hans Christoph Berlin; Springer, 1994		
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
Tehnica IR; molecula de HCl.	Activitate practica dirijata	4 ore
Efectul Zeeman. Spectroscopie de rezonanta magnetica	Activitate practica dirijata	4 ore
Spectrul atomilor multielectronici: He, Hg	Activitate practica dirijata	4 ore

Bibliografie:

- Fizica atomica : lucrari practice , colectiv de autori: Elena Borca, et al. Tipografia Universitatii din Bucuresti, 1984
- Lucrari practice de fizica atomica, care se gasesc pe site-ul:
<http://brahms.fizica.unibuc.ro/atom/atom/LabAtom.php>
- Fizica 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
- The physics of atoms and quanta : introduction to experiments and theory Haken, Hermann Wolf, Hans Christoph Berlin; Springer, 1994

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 și oral b) Răspunsurile și activitatea pe durata cursurilor 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris și oral 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 % 5% 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	10%

		Teams	
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]	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar.</p> <p>Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări.</p> <p>Cerințe pentru nota 5 :</p> <p>Cunoașterea noțiunilor legate de orbitali atomici și nivele energetice în atomul hidrogenoid. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.</p> <p>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.</p> <p>Înțelegerea corectă a consecințelor pe care le are spinul electronic în structura energetică a atomilor hidrogenoizi. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.</p> <p>Să știe să aplice principiul lui Pauli și să folosească diferite aproximații pentru atomul cu mai mulți electroni;</p> <p>Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de configurații atomice, termeni și energia atomilor cu mai mulți electroni. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.</p> <p>Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de aproximația Born Oppenheimer și a consecințelor asupra unor molecule simple</p> <p>Să știe să aplice diferite metode în calculul orbitalilor moleculelor.</p> <p>Să știe să utilizeze noțiunile fundamentale de la curs în aplicații.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
1.11.2021

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

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf. univ. dr. Vasile BERCU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DI.302FT 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	Științe inginerești aplicate
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	Asist.drd. Andreea Mihaela CROITORU							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	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	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	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	- 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.
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	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. <i>Compunerea momentului cinetic orbital cu momentul cinetic de spin $\frac{1}{2}$. Tensori sferici. Definiție. Produs tensorial. Teorema Wigner-Eckart.</i>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
3. Teoria câmpului central în mecanica cuantică Formularea problemei. Set de observabile compatibile. Ecuația Schrödinger independentă de timp în reprezentarea coordonatelor. Potențial coulombian. Vectori și valori proprii pentru atomul hidrogenoid.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
4. Teoria perturbațiilor independente de timp – cazul degenerat Teoria perturbațiilor pentru cazul degenerat. Metoda variațională pentru starea fundamentală și stările excitate. Formalismul Ritz.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
5. Mișcare în câmp magnetic. Ecuația Pauli. Hamiltonianul unei particule încărcate în câmp magnetic. Ecuația Schrödinger. Magnetismul Bohr-Procopiu. Ecuația Pauli. Potențialul vector în mecanica cuantică. Invarianța la etalonare. Experimentul Bohm-Aharonov. Aplicații moderne: nivele Landau și efectul cuantic Hall.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore

<p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Bibliografie: J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 D. H. McIntyre, <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd 2014 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 L.E. Ballentine, <i>Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition)</i>, World Scientific Publishing Company; 2014 V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> A. Messiah, <i>Mecanică cuantică, vol. I și II</i> (edițiile în limba română sau limba engleză), <i>Quantum Mechanics</i>, Dover Publications 1999/ A. Messiah, <i>Mecanică cuantică, vol. I și II</i>, București, 1973 V. Florescu, <i>Leții de Mecanică cuantică I și II</i>, Ed. Universității din București, 2007/2008</p>		
<p>8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]</p>	<p>Metode de predare-învățare</p>	<p>Observații</p>
<p>Teoria generală a momentului cinetic (relații de comutare, rotații etc.)</p>	<p>Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Sisteme de particule cu spin $\frac{1}{2}$ - aplicații</p>	<p>Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Compunerea momentelor cinetice – aplicații pentru particule cu spin $\frac{1}{2}$ și 1. Compunerea momentului cinetic orbital cu momentul cinetic de spin $\frac{1}{2}$.</p>	<p>Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple</p>	<p>6 ore</p>
<p>Atomul hidrogenoid - aplicații</p>	<p>Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul degenerat – aplicații: efect Stark etc.</p>	<p>Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple</p>	<p>3 ore</p>
<p>Dinamică cuantică în câmp electromagnetic. Ecuația Pauli – aplicații: nivele Landau, efect Zeeman și efect cuantic Hall.</p>	<p>Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Sisteme de particule identice în mecanica cuantică – probleme și aplicații</p>	<p>Rezolvare de probleme. Exemple</p>	<p>3 ore</p>
<p>Teoria perturbațiilor dependente de timp– aplicații</p>	<p>Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Bibliografie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 ▪ D . H . McIntyre , <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd , 2014 		

<ul style="list-style-type: none"> ▪ L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 ▪ PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 ▪ W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 ▪ N. Zettili, <i>Quantum Mechanics Concepts and Applications</i>, second edition, John Wiley & Sons, 2009 ▪ V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> ▪ R. Zus, V. Băran, V.V. Băran, A.M. Croitoru, C.Iorga, D.I. Palade, <i>Mecanică cuantică – aplicații, note de seminar (pdf)</i> 		
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 rezolvarea unor probleme (compunere a momentelor cinetice, atom hidrogenoid, efect Stark, Zeeman 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 notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

	Semnătura titularului de curs	Semnătura de seminar/laborator
Data completării 05.11.2021	Lect.dr. Roxana Zus	Asist.drd. Andreea Mihaela CROITORU
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Lect.dr. Roxana Zus	

DI.303FT Fizica nucleului și a particulelor elementare 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	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 și a particulelor elementare II							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Alexandru JIPA							
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr. Alexandru JIPA, Conf. univ.dr. Oana RISTEA							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. Univ .dr. Oana RISTEA							
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligatorivitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină 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	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 seminar/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
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	Parcurgerea tuturor cursurilor obligatorii, cu deosebire a celor de Fizica atomului și moleculei, Fizica nucleului și a particulelor elementare I, Mecanică cuantică, 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 (videoproietor)
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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - Necesitatea modelării structurii nucleare. - Baze experimentale în modelarea structurii nucleare - Exemplificări: modelul picătură de lichid, modelul uniparticulă Schmidt, modelul de gaz nuclear Fermi, modele de pături nucleare, modelul Bohr Mottelshon; spectre de rotații, spectre de vibrații, rezonanțe. - Compararea predicțiilor modelelor nucleare cu rezultatele experimentale; insuficiențele modelelor de structură nucleară; căi de dezvoltare a modelării structurii nucleare în conexiune cu tratarea radiațiilor γ și β prin prisma elementarității - Mecanisme de reacție și dezintegrare. Căi de abordare 	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Forțe nucleare. Bazele teoriei mezonice a forțelor nucleare. Baze experimentale; tipuri de interacții, proprietăți; proprietățile forțelor nucleare; teoria mezonică a forțelor nucleare. Conexiuni cu rezonanțe barionice și mezonice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 oră
Particule elementare. Atomos. Indestructibilitate și elementaritate. Definiții, criterii de clasificare, numere cuantice specifice; metode experimentale de determinare, masa efectivă; tipuri de particule	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

elementare; leptoni, mezoni și barioni; rezonanțe barionice și rezonanțe mezonice. Particulă și antiparticulă; reacții de anihilare		
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: cuarul/ 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 electroslabă. Descriere generală, tipuri de dezintegrări β . Ipoteza neutrinelui Metode indirecte și directe de punere în evidență a neutrinelor. 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 domenii. Perspective în Fizicii nucleului și Fizica particulelor elementare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie 1. Gh. Vlăducă – 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 Tubingen, 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Notă Evaluarea finală se va face prin examinare orală pe bază de <u>bilete</u> 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</p>	<p>Examen oral, cu bilete de examen individualizate</p> <p>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</p>	<p>40%</p> <p>15%</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea corectă a aparatului de laborator - Analiza datelor experimentale obținute, procesarea acestora și 	Colocviu de laborator (evaluare prin probă practică)	<p>25%</p> <p>5%</p>

	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	Testare continuă pe durata semestrului	
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			
<p>Obținerea mediei 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea unei medii minime 5 (cinci) la colocviul practic final, de laborator - Prezența la 3 dintre lucrările de control de la curs - Prezența la 4 dintre seminarii - Prezența la minim 7 cursuri și obținerea calificativului suficient la testarea continuă - Rezolvarea de minim nota 5 (cinci) a fiecărei dintre cerințele incluse în biletul de examen, cu demonstrarea înțelegerii cunoștințelor fundamentale minime specifice disciplinei <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

Semnătura de seminar/laborator

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

Conf.univ.dr. Oana RISTEA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DI.304FT Fizica stării solide

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	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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		Conf. dr. Ciceron Berbecaru						
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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	1/2
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs	42	seminar/laborator	14/28
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					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	91				
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	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Cunoașterea fenomenelor și proceselor fizice specifice materiei în stare condensată
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul structurilor cristaline și al proprietăților lor de simetrie</p> <p>Studiul dinamicii atomilor din cristale – fononi, proprietăți termodinamice</p> <p>Studiul spectrului energetic electronic în structuri cristaline</p> <p>Studiul fenomenelor de transport.</p> <p>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.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Structuri cristaline. Noțiuni de cristalografie. Proprietăți de simetrie. Tehnici experimentale de onvestigare a structurilor cristaline.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	9 ore
Dinamica atomilor din structurile cristaline. Fononi acustici și optici. Proprietăți termodinamice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	9 ore
Structura electronică a solidelor cristaline. Funcții Bloch. Benzi de energie. Clasificarea solidelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	12 ore
Transport de sarcină. Ecuația Boltzmann. Conductivitatea electrică. Transport de sarcină în câmp magnetic. Efectul Hall.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	12 ore
Bibliografie: C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, <i>Solid State Physics</i> (Harcourt College Publishers, Fort Worth, USA, 1976). Yu. M. Galperin, <i>Introduction to Modern Solid State Physics</i> , Lecture notes https://folk.uio.no/yurig/fys448/f448pdf.pdf I. Munteanu, <i>Fizica solidului</i> , (Editura Universității din București, București, 2003). L. Ion, <i>Note de curs</i> (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
Transport de sarcină. Conductivitatea electrică.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv.	Prelegere. Rezolvare de	3 ore

	probleme	
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. ▪ N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, <i>Solid State Physics</i> (Harcourt College Publishers, Fort Worth, USA, 1976). ▪ Yu. M. Galperin, <i>Introduction to Modern Solid State Physics</i>, Lecture notes https://folk.uio.no/yurig/fys448/f448pdf.pdf ▪ I. Munteanu, <i>Fizica solidului</i>, (Editura Universității din București, București, 2003). ▪ L. Ion, <i>Note de curs</i> (pdf) 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Structuri cristaline – caracterizare	Lucrări practice	2 ore
Difracția de raze X	Lucrări practice	2 ore
Determinarea lărgimii benzii interzise a semiconductorilor	Lucrări practice	2 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
Efectul Hall	Lucrări practice	2 ore
Efectul magnetorezistiv	Lucrări practice	2 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> • C. Berbecaru, L. Ion, <i>Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator</i> ▪ C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. ▪ L. Ion, <i>Note de curs</i> (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	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele 	Examen scris	60 %

	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	20 %
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	20 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. Lucian Ion

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Conf. dr. Ciceron Berbecaru

DI.305FT Spectroscopie și laseri

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Spectroscopie si laseri							
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. ing. Bejan Doinița/Conf.dr. Gruia Ion					
2.3. Titularul activităților de seminar									
2.4. Titularul activităților de laborator				Conf. dr. ing. Bejan Doinița/Conf.dr. Gruia Ion					
2.5. Anul de studiu	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD	
							Obligativitate ²⁾	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	3	laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	42	laborator	28
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					10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
3.3.4.Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual		55			
3.5. Total ore pe semestru		125			
3.6. Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Analiza matematica, Mecanica analitica, Optica, Fizica atomului și moleculei I, Electricitate
4.2. de competențe	Prelucrarea datelor fizice si metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Cunoașterea fenomenelor fundamentale din spectroscopie și fizica laserilor, înțelegerea funcționării aparatelor spectrale și ale laserilor.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul termenilor spectrali și ale spectrelor atomilor monovalenți și bivalenți. Studiul diverselor tipuri de laseri.</p> <p>Evidențierea la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi creativ, esențial pentru soluționarea problemelor practice.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Aparare spectrale cu prismă și cu rețea	Expunere sistematica - prelegere. Exemple. Analiza critica.	3 ore
2. Termenul spectral al stării fundamentale a atomilor. Termeni spectrali ai atomilor excitați monovalenți și bivalenți. Diagrame Grotrian.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple. Analiza critica.	3 ore
3. . Structura fină a liniilor spectrale. Deplasarea relativistă. Interacțiunea spin-orbită. Deplasarea Lamb.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	3 ore
4. Interactia radiatiei electromagnetice cu atomii. Aproximația dipolară. Intensitatea liniilor spectrale. Reguli de selecție.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
5. Seriile spectrale ale metalelor alcaline.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
6. Radiația laser și proprietățile ei. Radiația electromagnetică în materie. Proprietățile radiației laser (monocromaticitatea, direcționalitatea, coerența).	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
7. Mecanismele Laserului. (Modelul atomic Bohr; Fotonii și diagramele de energie; Absorbția de radiație electromagnetică; Emisia spontană de radiație electromagnetică; Echilibrul termodinamic; Inversia de populație; Emisia stimulată; Ecuațiile vitezei emisiei spontană; Tranzițiile stimulate: Ecuațiile vitezei de absorbție, Ecuațiile vitezei emisiei stimulate, Constanta de proporționalitate; Amplificarea	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
8. Sistemul laser (Mediul activ, Mecanismul de excitare,	Expunere sistematica	4 ore

Rezonatorul laser). Cavitata optica și modurile de oscilație. Modurile longitudinale într-un laser. Curba de câștig a mediului activ. Modurile transversale electro-magnetice (TEM).	prelegere. Exemple	
9. Cavitata optica și modurile de oscilație. Cavități optice laser specifice. Criteriul de stabilitate a cavității. Diagrama de stabilitate a unei cavități optice.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
10. Amplificarea laser. Forma liniei de fluorescență a laserului. Lățimea liniei de fluorescență. Curba câștigului laser. Lărgirea liniei de fluorescență (Lărgirea naturală. Lărgirea Doppler. Lărgirea datorită presiunii). Câștigul laser Câștigul unei bucle (Calculul câștigului unei bucle (G_L) fără pierderi. Calculul câștigului unei bucle (G_L) cu pierderi. Calculul câștigului de prag ($G_{L_{th}}$)	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
11. Tipuri de lasere și caracteristicile lor. Laserii cu gaz. Laserul cu vapori metalici. Laseri cu gaz ionizat. Laserii cu gaz molecular. Laserul cu excimeri. Laserul chimic. Laserii de Infra-Roșu Îndepărtat. Laserii cu corp solid.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
12. Caracteristicile radiației laser. Aplicații ale laserelor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	3 ore
Bibliografie: 1. Bejan Doina, „Introducere in spectroscopia atomica”, Ed. Univ. București, 2013. 2. H. E. White, “Introduction to atomic spectra”, McGraw-Hill Book Company, New York and London, 1934. 3. E. Chpolski, “Physique atomique”, Ed. Mir, Moscova, 1977. 5. B. H. Bransden si C. J. Joachain, “Fizica atomului si a moleculei” Ed. Tehnică, 1998. 4. Ath. Truția, ”Spectroscopie atomica și moleculară”, Ed. Univ. București, 1975. 5. F. Iova, ”Spectroscopie atomica și moleculară”, Ed. Univ. București, 2002. 6. M. Csele, „Fundamentals of light sources and lasers” (Wiley, 2004) 7. Gruia Ion – Fizica laserilor și aplicații- în curs de publicare 8. M. Born and E. Wolf, Principles of Optics, 6th edition, Pergamum Press, New York, 1986. 9. Dan C. Dumitraș, Biofotonica, Editura All Educational, București, ISBN/Cod: 973-684-118-9, 1999		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
5 Prezentarea temelor de laborator. Instructaj de protecția muncii.	Expunere. Conversatii	2 ore
6 Aparate spectrale cu prisma	Activitate practica dirijata	2 ore
7 Aparate spectrale cu retea	Activitate practica dirijata	2 ore
8 Efectul Zeeman la Cd	Activitate practica dirijata	2 ore
9 Spectrul atomului de Ne	Activitate practica dirijata	2 ore
10 Spectrofotometrie în UV-Vis cu spectrofotometrul Specord	Activitate practica dirijata	2 ore

11	Structura fină a liniei H α a hidrogenului. Studiul diagramelor Grotrian pentru He, Ne, Hg, Cd, Na. Diagrama nivelelor energetice ale laserului cu He-Ne.	Expunere. Conversatii	2 ore
12	Studiul si caracterizarea diodelor laser ($\lambda=808,5$ nm)	Activitate practica dirijata	2 ore
13	Studiul laserului cu corp solid YAG:Nd	Activitate practica dirijata	2 ore
14	Funcționarea in vizibil a laserului cu He-Ne	Activitate practica dirijata	2 ore
15	Analiza modurilor longitudinale laser	Activitate practica dirijata	2 ore
16	Studiul spectroscopic al mediilor active laser.	Activitate practica dirijata	2 ore
Bibliografie:			
1. Bejan Doina, „Introducere in spectroscopia atomica”, Ed. Univ. București, 2013.			
2. F. Iova, D. Bejan, I. Ionița, Ath. Truția, “Lucrări practice de spectroscopie optică”, Ed. Univ. Buc. 1996.			
3. Ath. Truția, ”Spectroscopie atomică și moleculară”, Ed. Univ. București, 1975.			
4. Referate de laborator.			
8.4. 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 universitati din țară și străinătate. Continutul este sprijinit de INFLPR, INFM, INOE, IOR, Apel Laser SRL, principalii angajatori ai absolvenților noștri cu competente in Spectroscopie si laseri.

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%
		Prezentă	10%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	20%
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5			
- Prezentă obligatorie: 50% din cursuri și toate lucrările de laborator efectuate.			
- Expunerea 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 9-11-2021	Semnătura titularului de curs Conf. Dr. Ing. Bejan Doinita Conf. Dr. Gruia Ion	Semnătura titularului de seminar/laborator Conf. Dr. Ing. Bejan Doinita Conf. Dr. Gruia Ion
Data avizării în departament 11-11-2021	Director de departament Lect. Dr. Roxana Zus	

Notă:

- 8) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 9) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 10) **SI** – studiu individual; **TC** – teme de control; **AA** – activități asistate; **SF** – seminar față în față; **L** – activități de laborator; **P** – proiect, lucrări practice.

DI.306FT 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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
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.ing. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr.ing. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	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	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	44									
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 <i>software</i> pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: <ul style="list-style-type: none">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; 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

	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	- Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

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.	2 ore
Materia: definiție, proprietăți (intensive, extensive), stări de agregare. Antimateria. Amestecuri: definiție, tipuri. Atomul: definiție, structură, particule componente. Orbitali atomici.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	2 ore
Sistemul periodic al elementelor; legea periodicității; explicarea și interpretarea relației dintre configurația electronică, poziția în sistemul periodic și proprietățile specifice fiecărui element. Configurația electronică (<i>in extenso</i> și abreviată). <i>Regula tablei de șah</i> . 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 <i>memoria forme</i> .	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	4 ore
Alotropie; exemple de elemente care prezintă alotropism. Nanotuburile de carbon – aplicații.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	4 ore

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.	2 ore
Reacții chimice. Clasificarea reacțiilor chimice. Ecuații chimice. Stabilirea coeficienților stoichiometrici: metoda algebrică și metoda redox. Echilibrul chimic. Noțiuni de termodinamică și cinetica reacțiilor chimice.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	4 ore
<i>Green Chemistry</i> . Principii și aplicații în inginerie, mediu, agricultură, nanotehnologie, medicină, știința materialelor.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații.	4 ore
Considerații generale privind <i>Green Nanotechnology</i> – știința viitorului. Metode “bottom-up” de dezvoltare ecologică a nanomaterialelor. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Analize critice. Aplicații.	4 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Popa, N., <i>Chimie generală</i>, curs, Editura Universității din București, 2000. ▪ Ebbing, De Darrell D., Gammon, S. D., <i>General Chemistry</i>, Cengage Learning, 2009. ▪ Nenițescu, C. D., <i>Chimie generală</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978. ▪ Linus Pauling, <i>Chimie generală</i>, Editura Științifică, București, 1988. ▪ Lower, S. K., <i>General Chemistry</i>, 1999. ▪ Parotă, A., Vasile, A. D., <i>Probleme de chimie aplicată</i>, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988. ▪ Arsene, P., Popescu, Șt., <i>Chimie și probleme de chimie organică</i>, Editura Tehnică, București, 1979. ▪ Gănescu, I., Pătroescu, C., Răileanu, M., Florea, S., Ciocioc, A., Brînzan, Gh., <i>Chimie pentru definitivat</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989. ▪ P. Atkins and L. Jones, <i>Chemical Principles: the quest for insight</i>, 5th Ed., Freeman (New York, 2010). ▪ R. Chang, <i>Chemistry</i>, 8th Ed., McGraw-Hill (New York, 2004). ▪ Maria Brezeanu - <i>Chimia metalelor</i>, Editura Academiei Române, București, 1990. ▪ Anne E. Marteel-Parish and Martin A. Abraham, <i>Green Chemistry and Engineering: A Pathway to Sustainability</i>, 376 pages, Published by Wiley, 2013 http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470413263.html ▪ Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., <i>Chimie pentru studenți - note de curs</i> (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 sănătate în muncă pentru activitățile din laboratorul de <i>Chimie generală</i>	Expunere. Conversații. Exemple.	1 oră
Mănuirea ustensilelor, a sticlăriei și aparaturii din laborator	Activitate practică dirijată	1 oră
Prepararea soluțiilor de o anumită concentrație; diluții, amestecuri. Rezolvarea unor probleme de	Activitate practică dirijată	3 ore

calcul.		
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” (<i>Green Chemistry</i>) - <i>fitosinteza</i> . Caracterizare spectrală. Rezolvarea unor probleme specifice.	Activitate practică dirijată. Expunere. Conversații. Exemple.	5 ore
Obținerea de bioplastic din materiale vegetale.	Activitate practică dirijată.	4 ore
Discutarea referatelor de laborator. Rezolvarea unor probleme și teste de <i>chimie generală</i> .	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. (Q1; IF₂₀₂₀= 3.623; AIS₂₀₂₀=0.597)
- **Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu**, Camelia Ungureanu, Nicoleta Badea, Mihaela Bacalum, Andrada Lazea-Stoyanova, Irina Zgura, Catalin Negri, Monica Enculescu and Cristian Burnei, Novel Ecogenic Plasmonic Biohybrids as Multifunctional Bioactive Coatings, *Coatings* 10, 659, 2020; WOS:000556474000001.
- **Marcela Elisabeta Barbinta-Patrascu**, Nicoleta Badea, Mihaela Bacalum, Camelia Ungureanu, Ioana Raluca Suica-Bunghez, Stefan Marian Iordache, Cristian Pirvu, Irina Zgura, Valentin Adrian Maraloiu, 3D hybrid structures based on biomimetic membranes and *Caryophyllus aromaticus* - “green” synthesized nano-silver with improved bioperformances, *MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS* 101, 120-137, 2019. DOI: 10.1016/j.msec.2019.03.069, WOS:000471359100012; <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.03.069> (IF = 5.88 / 2019).
- **Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu**, Nicoleta Badea, [Camelia Ungureanu](#), Marioara Constantin, Cristian Pirvu, Ileana Rau. Silver-based biohybrids “green” synthesized from *Chelidonium majus* L., *Opt. Mat.*, 56 (2016) 94–99.
- **M. E. Barbinta-Patrascu**, I.R. Bunghez, S. M. Iordache, N. Badea, R.C. Fierascu, R.M. Ion, Antioxidant Properties of Biohybrids Based on Liposomes and Sage Silver Nanoparticles, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 13, 2051 – 2060, 2013.
- R. Bunghez, **M. E. Barbinta-Patrascu**, N. Badea, S. M. Doncea, A. Popescu, R. M. Ion, [Antioxidant silver nanoparticles green synthesized using ornamental plants](#), *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, Vol. 14 (11-12), 1016 -1022, 2012.
- **Bărbînță-Pătrașcu, M. E.**, *Chimie pentru studenți - note de curs* (pdf)
- 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.
- Berger, D., *Organic Chemistry Laboratory Manual*, 157 pages, 2010.
- Tennessee End of Course Practice Test for Chemistry, Tennessee Department of Education Web site, USA, 2013.

<https://edu.rsc.org/download?ac=15044>

<https://handling-solutions.eppendorf.com/liquid-handling/sustainability/detailview/news/bioplastic-in-the-lab/>

<http://stiintasiinginerie.ro/wp-content/uploads/2014/01/68-TENDIN%C5%A2E-%C3%8EN-PRODUCEREA.pdf>

<https://www.green-report.ro/plastic-biodegradabil-obtinut-din-tulpini-de-patrunjel-si-spanac/>

http://chemistry.ucdavis.edu/undergraduate/chemistry_2_series.html
<http://www.bluffton.edu/~bergerd/classes/cem221/handouts/labmanual.pdf>
http://chemistry.harvard.edu/files/chemistry/files/2012_1_9_safetymanual1.pdf
<http://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/students-educators/textbooks.html>
<http://www.chem.uiuc.edu/weborganic/organictutorials.htm>
<http://www.learnchem.net/practice/>
<https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/Questions/problems/indexam.htm>
http://tennessee.gov/education/assessment/sec_samplers.shtml
http://www.tn.gov/education/assessment/eoc/tst_eoc_chem_pt.pdf
<http://chemistrysky.com/Practice%20Problems.html>
<http://www.regentsprep.org/regents/core/questions/topics.cfm?Course=CHEM>
<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/tutorials/>
<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/measurement/sigfig-quiz.shtml>
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/chemical/bond.html>
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/chemical/chemcon.html#c1>
http://chemistry.ucdavis.edu/undergraduate/chemistry_2_series.html
http://depts.washington.edu/chemcrs/bulkdisk/chem155A_win04/info_Lab_Manual.pdf
http://chemistry.harvard.edu/files/chemistry/files/2012_1_9_safetymanual1.pdf
<http://www.homepages.dsu.edu/bleilr/npmanual.pdf>
http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-301-chemistry-laboratory-techniques-january-iap-2012/labs/MIT5_301IAP12_comp_manual.pdf
http://chemistry.ucdavis.edu/undergraduate/chemistry_2_series.html
<http://www.bluffton.edu/~bergerd/classes/cem221/handouts/labmanual.pdf>
http://chemistry.harvard.edu/files/chemistry/files/2012_1_9_safetymanual1.pdf
<http://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/students-educators/textbooks.html>
<http://www.chem.uiuc.edu/weborganic/organictutorials.htm>
<https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/Questions/problems/indexam.htm>

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 inginer fizician, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai) și din străinătate (University of Coimbra; Rutgers University; University of Southampton; University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare ca inginer fizician sau ca inginer de cercetare în: fizică, fizică tehnologică, asistent de cercetare în inginerie fizică în institute de cercetare în fizică, precum și ca profesor în învățământul gimnazial (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	Evaluare continuă; evaluarea referatelor de laborator	40%

	a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme și teste de chimie generală; - Prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 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.</p> <p>Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor</p>			

Data completării
...13.11.2021.....

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

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

Data avizării în
departament
...17.11.2021..

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

DI.307FT Fizica semiconductoarelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica semiconductoarelor							
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	Conf. dr. Ciceron Berbecaru							
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹	DS
							Obligatorivitate ²	DI

¹ disciplină complementară (DC), disciplină fundamentală (DF), disciplină de specialitate (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					20
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	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Cunoașterea fenomenelor și proceselor fizice specifice semiconductorilor
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul fenomenelor cinetice în semiconductori.</p> <p>Studiul proprietăților optice ale semiconductorilor.</p> <p>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.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Fenomene cinetice. Coeficienți fundamentali de transport în semiconductori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Ecuatiile fundamentale de transport	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Statistica Shockley-Read. Rata de recombinare asociată nivelelor adânci.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Proprietăți optice ale semiconductorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
17 P.S. Kireev, <i>Fizica semiconductorilor</i> (Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1977).		
18 K.W. Boer, U.W Pohl, <i>Semiconductor Physics</i> (Springer, Berlin, Germany, 2018).		
19 P.Y. Yu, M. Cardona, <i>Fundamentals of Semiconductors – Physics and Materials Properties Introduction to Modern Solid State Physics</i> , (Springer, Berlin, Germany, 2010)		
20 I. Munteanu, <i>Fizica solidului</i> , (Editura Universității din București, București, 2003).		
21 L. Ion, <i>Note de curs</i> (pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Structura electronică a semiconductorilor. Semiconductori dopați.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Efectul Hall, dependența de temperatură. Mobilitatea purtătorilor de sarcină.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Rata de recombinare în prezența impurităților cu nivele adânci.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Absorbția optică fundamentală	Prelegere. Rezolvare de	2 ore

	probleme	
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Bibliografie: 2 I. Munteanu, L. Ion, N. Tomozeiu, “ <i>Fizica semiconductorilor în probleme și exerciții</i> ” (Ed. Universității din București, București, 1994) 3 L. Ion, <i>Note de curs</i> (pdf)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Efectul Seebeck	Lucrări practice	2 ore
Efectul Peltier	Lucrări practice	2 ore
Spectroscopia de absorbție optică - determinarea lărgimii benzii interzise a semiconductorilor	Lucrări practice	2 ore
Studiul centrilor de impuritate prin rezonanță electronică de spin	Lucrări practice	2 ore
Caracteristica I-V a joncțiunii p-n	Lucrări practice	2 ore
Bibliografie: 1 C. Berbecaru, L. Ion, <i>Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator</i> 2 L. Ion, <i>Note de curs</i> (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 semiconductorilor, 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; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme .	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20%
10.5.2. Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul;	Colocviu de laborator	20%

	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Semnătura de seminar/laborator

Prof. dr. Lucian Ion

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Lucian Ion

Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.308FT Metode numerice

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
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⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	3	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	14	Laborator	14	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										6
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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	30									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea 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 (videoproietor) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproietor Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea tehnicilor de calcul numeric si de interpretare a rezultatelor.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	8 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	8 ore
3. Aproximarea funcțiilor Interpolarea polinomiala: Lagrange, Newton, Hermite Interpolarea cu funcții spline: Interpolarea spline pătratic, cubic, Interpolarea Bezier	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore

Aproximarea funcțiilor pe spații cu produs scalar: Aproximarea continuă în sensul celor mai mici pătrate (polinoame ortogonale, polinoame trigonometrice) Aproximarea discretă în sensul celor mai mici pătrate (aproximarea în sens clasic a celor mai mici pătrate, polinoame ortogonale discrete, Chebyshev)		
4. Derivarea numerica Derivarea directa Derivarea prin interpolare Extrapolarea Richardson pentru derivare	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
5. Integrarea numerica Formule clasice: inchise, deschise, semi-deschise (metoda dreptunghiurilor, metoda trapezelor, metoda Simpson etc.) Integrarea de tip Gauss (Legendre, Hermite, Laguerre, Chebyshev) Metode Monte-Carlo	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
6. Ecuatii diferentiale ordinare Metode directe pentru ecuatii cu conditii initiale Metoda Euler de ordinul I Metode Euler de ordinul II Metode Runge-Kutta Extrapolare Richardson. Metoda Burlisch-Stoer Sisteme de ecuatii diferentiale ordinare cu conditii initiale	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
7. Ecuatii cu derivate partiale Metode cu diferențe finite	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ K. Atkinson, “<i>An Introduction to Numerical Analysis</i>”, 2nd ed., John WileyPub., 1989 ▪ William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “<i>Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing</i>”, 3rd ed.,Cambridge University Press, 2007 ▪ R. Burden, J. D. Faires, “<i>Numerical Analysis</i>”, Thomson Brooks/Cole, 2010 ▪ George W. Collins , “<i>Fundamental Methods and Data Analysis</i>”, 2003 ▪ Morten Hjorth-Jensen , “<i>Computational Physics</i>”, University of Oslo, 2006 ▪ -C.Brebente, S.Mitran, S.Zancu, “<i>Metode Numerice</i>”, 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 practica.	14 ore
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ R. Burden, J. D. Faires, “<i>Numerical Analysis</i>”, Thomson Brooks/Cole, 2010 ▪ Morten Hjorth-Jensen , “<i>Computational Physics</i>”, University of Oslo, 2006 ▪ - Radu Tiberiu Trâmbițaș, “<i>Culegere de probleme de analiză numerică</i>”, 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 practica dirijata	1 oră
Programarea metodelor de rezolvare a sistemelor liniare. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	3 ore
Programarea metodelor de rezolvare a ecuatiilor neliniare si 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 numerica	Activitate practică	1 oră

	dirijată	
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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “<i>Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing</i>”, 3rd ed., Cambridge University Press, 2007 ▪ R. Burden, J. D. Faires, “<i>Numerical Analysis</i>”, Thomson Brooks/Cole, 2010 ▪ George W. Collins , “<i>Fundamental Methods and Data Analysis</i>”, 2003 ▪ Morten Hjorth-Jensen , “<i>Computational Physics</i>”, 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, asociaților 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

Data completării
04.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr.Adrian STOICA

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect.dr. Adrian STOICA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana ZUS

DI.309FT Grafică asistată de calculator

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Grafică asistată de calculator							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Victor Dinu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lector dr. Victor Dinu							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DI

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	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	Laborator	28	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									6
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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	30								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100								
3.6. Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Geometrie, Informatică
4.2. de competențe	Utilizarea calculatoarelor numerice,

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă, calculator, proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de calculatoare dotat cu licențe educaționale gratuite pentru programul AutoCAD, sau/și alternative gen FreeCAD

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
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	cunoașterea, înțelegerea și utilizarea eficientă a noțiunilor predate
7.2. Obiectivele specifice	explicarea și interpretarea conținuturilor teoretice și practice specifice disciplinei însușirea noțiunilor de bază ale proiectării asistate de calculator și stăpânirea lor în practica desenului tehnic dezvoltarea abilității de a interpreta un desen tehnic, de a reproduce un desen/ a-l realiza după niște cerințele impuse proiectarea de piese și de ansambluri tehnice vizualizarea, tipărirea și exportarea rezultatelor

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Familiarizarea cu programul folosit (AutoCAD, FreeCAD, etc.): bare de meniuri/instrumente, sistem de coordonate, exemple simple de utilizare Setări generale: unități de măsură, lungimi, unghiuri, limitele desenului, straturi, culori, tip de linie, grosime	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	4 ore
Desenare: puncte, linii, polilinii, dreptunghiuri, poligoane regulate, cercuri, arcuri de cerc, elipse, arcuri de elipsă, curbe libere	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	4 ore
Editarea desenelor: Ștergere, Copiere, Reflectare, Decalare, repetarea matricială sau circulară, mutare, mărire/micșorare, deformare, rotire, teșire, rețezare, racorduri, schimbarea proprietăților	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	4 ore
Gruparea obiectelor, lucrul cu blocuri și straturi. Folosirea stilurilor și setărilor de pagină/vizualizare. Schițe. Cotări pentru diverse obiecte, linii, raze/diametre, indicarea cu săgeți, toleranțe, hașurări	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	4 ore
Informații despre desen: liste de obiecte, coordonate, distanțe, măsurători și calcule, segmentări, variabilele sistemului	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	4 ore
Introducere în modelarea tridimensională, Tipuri de modele 3D, vizualizări simple și multiple, shading/wireframe, sisteme de coordonate 3D, 3D Snaps, Sistemul de coordonate utilizator (UCS), coordonate UCS în 3 puncte, multiple	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	4 ore

Convertirea obiectelor bidimensionale în suprafețe tridimensionale. Suprafețe complexe, <i>tabulated, ruled</i> , suprafețe de revoluție, modificări ale suprafețelor definite de o margine. Modelarea solidelor, prin extrudare, revoluție, etc. Modelare wireframe.	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	6 ore
Crearea de obiecte compuse, adăugare, scădere, intersectare. Editarea modelelor solide, racorduri, teșituri, secțiuni. Deplasarea, înclinarea, ștergerea fețelor.	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	6 ore
Tipărirea modelelor tridimensionale, <i>Layout, Page Setup, Viewports</i> , vederi 2D, profile, rendering, animații.	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	6 ore
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
Aplicarea metodelor învățate la curs și exersarea lor prin modelarea unei succesiuni de piese și ansambluri bidimensionale de complexitate crescândă, cu indicarea comenzilor de folosit la început și independență sporită mai apoi.	Activitate practica dirijată	10 ore
Aplicarea metodelor învățate la curs și exersarea lor prin modelarea unei succesiuni de piese și ansambluri tridimensionale de complexitate crescândă, cu indicarea comenzilor de folosit la început și independență sporită mai apoi.	Activitate practica dirijată	10 ore
Bibliografie: Documentația tehnică a programului folosit. Simion, I., AutoCAD 2012 pentru ingineri, Editura Teora, București, 2011; AutoCad-ul in trei timpi. Initiere, utilizare, performanta (editia a V-a), Mircea Badut, Editura Polirom, București, 2021		
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 conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și străinătate, dar și cu cerințele pieții muncii din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea și coerența expunerii; Utilizarea corectă a termenilor și metodelor studiate; Capacitatea de exemplificare; Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme specifice desenului tehnic și proiectării asistate de calculator. Capacitatea de a alege cele mai bune soluții de a produce un rezultat dat.	Examen	30%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Abilitățile de folosire a programului studiat; Utilizarea corectă și eficientă a uneltelor și metodelor studiate; Capacitatea de înțelegere a modelelor grafice în vederea transpunerii lor în cadrul programului. Calitatea rezultatului final și al vizualizărilor oferite.	Colocviu de laborator final Teme săptămânale	70%
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. Capacitatea de creare de modele grafice de dificultate medie. Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none">• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate de a crea modele grafice corespunzătoare cerințelor (de dificultate ridicată)			

Data completării
5/11/2021

Semnătura titularului de
curs/laborator

Data avizării în
departament
11/11/2021

Director de departament,
Lect. dr. Roxana Zus

DI.310FT Grafică asistată de calculator - proiect

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Grafică asistată de calculator - proiect							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Victor Dinu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lector dr. Victor Dinu							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	Seminar	Laborator	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	Seminar	Laborator	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp							ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							2
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							2
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri							5
3.3.4. Examinări							2
3.3.5. Alte activități							
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	11						
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	25						
3.6. Numărul de credite	1						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Geometrie, Informatică
4.2. de competențe	Utilizarea calculatoarelor numerice,

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă, calculator, proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de calculatoare dotat cu licențe educaționale gratuite pentru programul AutoCAD, sau/și alternative gen FreeCAD

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
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	cunoașterea, înțelegerea și utilizarea eficientă a noțiunilor predate
7.2. Obiectivele specifice	explicarea și interpretarea conținuturilor teoretice și practice specifice disciplinei însușirea noțiunilor de bază ale proiectării asistate de calculator și stăpânirea lor în practica desenului tehnic dezvoltarea abilității de a interpreta un desen tehnic, de a reproduce un desen/ a-l realiza după niște cerințele impuse proiectarea de piese și de ansambluri tehnice vizualizarea, tipărirea și exportarea rezultatelor

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:		
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
Aplicații AutoCAD în 2D și 3D Realizarea desenului 3D al unor obiecte (exemple: cameră de vid cu porturi de acces, cârlig de macara, etc.). În enunțul temei, sunt descrise părțile componente ale piesei și sunt date dimensiunile lor geometrice în unități de desen. Realizarea proiectului se face în două etape 1. Realizarea desenului 2D reprezentând imaginea proiecției ortogonale a piesei, în format A4. 2. Realizarea desenului 3D al piesei prin metoda reprezentării grafice a suprafeței acesteia printr-o rețea bidimensională de poligoane. Pentru aceasta trebuie schimbată direcția principală de vedere, de la cea ortogonală la una oarecare, atribuind valori	Activitate practică dirijată	14 ore

nenule tuturor celor trei coordonate.		
Bibliografie: Documentația tehnică a programului folosit. Simion, I., AutoCAD 2012 pentru ingineri, Editura Teora, București, 2011; AutoCad-ul in trei timpi. Initiere, utilizare, performanta (editia a V-a), Mircea Badut, Editura Polirom, București, 2021		

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

Conținutul disciplinei este în acord cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și străinătate, dar și cu cerințele pieții muncii din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea și coerența expunerii; Utilizarea corectă a termenilor și metodelor studiate; Capacitatea de exemplificare; Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme specifice desenului tehnic și proiectării asistate de calculator. Capacitatea de a alege cele mai bune soluții de a produce un rezultat dat.	Examen	30%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Abilitățile de folosire a programului studiat; Utilizarea corectă și eficientă a uneltelor și metodelor studiate; Capacitatea de înțelegere a modelelor grafice în vederea transpunerii lor în cadrul programului. Calitatea rezultatului final și al vizualizărilor oferite.	Colocviu de laborator final Teme săptămânale	70%
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. Capacitatea de creare de modele grafice de dificultate medie. Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe argumentate • Capacitate de a crea modele grafice corespunzătoare cerințelor (de dificultate ridicată) 			

Data completării
5/11/2021

Semnătura titularului de
curs/laborator
Lect. dr. Victor Dinu

Data avizării în
departament
11/11/2021

Director de departament,
Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

- 31) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*
- 32) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*
- 33) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.311FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
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	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	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 – nr. ore SI					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
3.2.3. Pregătire seminar/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
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	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Nanotehnologia. Noțiuni introductive. Definiții • Scara de mărimi. Clasificarea nanostructurilor • Efecte fizice la scară nanometrică 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Prepararea nanomaterialelor și nanostructurilor <ul style="list-style-type: none"> • 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	6 ore
Sinteza filmelor subțiri și a nanomaterialelor <ul style="list-style-type: none"> • Depunere filmelor subțiri. Noțiuni de bază • Procese electrochimice în nanotehnologie • Manipularea suprafețelor la scară nanometrică 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Procesarea și fabricarea plachetelor de siliciu <ul style="list-style-type: none"> • Siliciu semiconductor. Proprietăți structurale • Prepararea plachetelor mono-cristaline de siliciu • Tranzistori cu efect de câmp. Proiectarea microcip-urilor 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 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 seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
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	6 ore
Depunerea prin centrifugare a filmelor subțiri organice	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Sinteza nanomaterialelor prin procese electrochimice	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Caracterizarea morfologică a filmelor subțiri și a nanomaterialelor	Prelegere. Activitate practică dirijată	8 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. Piraux, “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 in 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]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Obținerea mediei finale de 5</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.</p> <p>Finalizarea activităților din cadrul lucrărilor practice și obținerea unei note de minim 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Trecerea cu o notă de minim 5 a examenului final prin adresarea subiectelor de examen primite.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
5.11.2021

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

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

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. Univ. Dr. Adrian RADU

DI.313FT Fizica plasmei și aplicații

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica, Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe Ingineresti Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Ciclul I Studii Universitare de Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica tehnologica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica plasmei si aplicatii							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Marian BĂZĂVAN, Lect. Dr. Dragos Iustin Palade							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Marian BĂZĂVAN, Lect. Dr. Dragos Iustin Palade							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativitate	DI
							Conținut	DD

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	1
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	14
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										6
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										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										
3.6. Numărul de credite										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Spectroscopie si laseri, Optica, Electricitate si magnetism, Fizica atomului si a moleculei, Fizica statistica
4.2. de competențe	Cunostinte de programare

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	Set-up-urile experimentale din Laboratorul de Fizica Plasmei Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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	Asimilarea rolului plasmei în cunoaștere și în aplicații tehnologice.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Obiectivul 1: Cunoaștere fundamentală. Studentii vor fi competenți în fundamentele fizice, matematice, precum și de calcul ale aplicațiilor plasmei, care să le permită să abordeze problemele de fizica plasmei conceptual, analitic, numeric, și experimental.</p> <p>Obiectivul 2: Aplicativ. Studentii vor capata deprinderi de tehnici cu plasma și o înțelegere a abilităților necesare pentru provocările tehnice ale viitorului.</p> <p>Obiectivul 3: Proiectare și dezvoltare. Studentii vor fi capabili să rezolve probleme de proiectare deschise într-un mediu multidisciplinar, de echipă.</p> <p>Obiectivul 4: Comunicare. Studentii vor fi capabili să comunice informații tehnice oral, în scris și în formă grafică.</p> <p>Obiectivul 5: Comportamental. Studentii vor acționa etic și vor aprecia impactul tehnologiilor cu plasmă asupra societății, economiei și mediului înconjurător.</p>

8. Conținuturi

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

Introducere: Ce este plasma? Plasma vs gaze ionizate. Plasma in natura si in laborator - scurt istoric. Concepte de baza: parametrii plasmei, ecranarea Debye, oscilatiile plasmei, cvasineutralitatea plasmei.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Procese elementare in plasma. Fenomene de transport in plasma.	Expunere sistematica - prelegere.	4 ore
Interactia undelor electromagnetice cu plasma	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore
Modele ale plasmelor. Modelul MHD. Modelul uniparticula. Modelul cinetic	Expunere sistematica - prelegere.	4 ora
Strapungerea electrica gazelor, Legea Paschen. Strapungerea optica	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Plasme de laborator si instalatii de productie a acestora.. Plasma descarcarii luminescente Plasma de radiofrecventa. Plasma de microunde. Descarcarea cu catod cavitator. Descarcarea magnetron. Arcul electric. Plasma de fuziune.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
Tehnici de diagnosticare. Metode electrice. Metode optico-spectrale	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Aplicatii ale plasmei in tehnologie: depunerea de filme subtiri, corodarea , tratarea suprafetelor, propulsia cu plasma, producerea de energie.	Expunere sistematica prelegere. Exemple	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>I.I. Popescu, D. Ciobotaru.- Bazele fizicii plasmei, Editura Tehnică. București 1987</p> <p>I.I.Popescu, I.Iova E.I. Toader, - Fizica plasmei și aplicații, Editura Științifică și Enciclopedică.București, 1981</p> <p>I.Iova , I.I.Popescu, E.I. Toader, - Bazele spectroscopiei plasmei, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983</p> <p>Gh. Popa,-Fizica plasmei, www.phys.uaic.ro</p> <p>M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg - Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, John Wiley, New York, 1994</p> <p>B. Chapman, - Glow Discharges Processes – Sputtering and Plasma Etching. John Wiley & Sons, New York, 1980</p> <p>Y.P.Raizer - Gas Discharge Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1991</p> <p>R.Dendy (editor) Plasma Physics: an Introductory Course,Cambridge University Press, 1999</p> <p>R. Huddleston, S. L. Leonard (editors) - Plasma Diagnostic . Techniques, Academic Press, New York, 1965</p> <p>Lochte Holtgreven (editor) - Plasma Diagnostics, Amsterdam, North-Holland,1968</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>Bibliografie:</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc,	Metode de transmitere a	Observații

conform calendarului disciplinei]	informației	
Tehnica vidului	Expunere. Activitate practica dirijata	2 ore
Strapungerea electrica a gazelor. Legea Paschen.	Activitate practica dirijata	2 ore
Strapungerea electrica a gazelor in campuri magnetice	Activitate practica dirijata	2 ore
Analiza parametrica plasmelor	Activitate practica dirijata	2ore
Arcul electric	Activitate practica dirijata	2 ore
Descarcarea luminescenta in current continuu	Activitate practica dirijata	2 ore
Descarcarea electrica in RF	Activitate practica dirijata	2 ore
Masurarea conductivitatii electrice a plasmiei	Activitate practica dirijata	2 ore
Determinarea temperaturii electronice si a concentratiei electronice prin metode electrice: Sonda simpla Langmuir..	Activitate practica dirijata	2 ore
Determinarea temperaturii electronice si a concentratiei electronice prin metode electrice: Sonda dubla.	Activitate practica dirijata	2 ore
Determinarea temperaturii electronice prin spectroscopie optica de emisie	Activitate practica dirijata	2ore
Jetul de plasma la presiune atmosferica	Activitate practica dirijata	2ore
Reactorul cu plasma	Activitate practica dirijata	2 ore
Verificarea cunostintelor de laborator	Conversatie	2 ore
Bibliografie: V. Covlea, H. Andrei - Diagnosticarea plasmiei - Lucrări de laborator, Editura Universității din București, 2001 D. Ciobotaru, V. Covlea, C. Biloiu - Gaze ionizate - lucrări de laborator, Editura Universității din București, București, 1992 (in romanian) C. Negrea, V. Manea, C. Vancea, A. Tudorica and V. Covlea – Ingineria plasmiei, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2011		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Surse de plasma la presiune atmosferica	Documentare si activitate practica dirijata	
Obtinerea straturilor subtiri prin depunere in plasma	Documentare si activitate practica dirijata	
Procesarea materialelor cu plasma	Documentare si activitate practica dirijata	
Plasma de fuziune termonucleara	Documentare dirijata	
Metode de diagnosticare a plasmelor	Documentare si activitate practica dirijata	
Bibliografie: I.I.Popescu, I.Iova E.I. Toader, - Fizica plasmiei și aplicații, Editura Științifică și Enciclopedică. București, 1981 Gh. Popa, - Fizica plasmiei, www.phys.uaic.ro M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg - Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, John Wiley, New York, 1994 B. Chapman, - Glow Discharges Processes – Sputtering and Plasma Etching. John Wiley & Sons, New York, 1980 Y.P.Raizer - Gas Discharge Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1991 R.Dendy (editor) Plasma Physics: an Introductory Course, Cambridge University Press, 1999		

R. Huddleston, S. L. Leonard (editors) - Plasma Diagnostic . Techniques, Academic Press, New York, 1965
 Lochte Holtgreven (editor) - Plasma Diagnostics, Amsterdam, North-Holland, 1968

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;	Test scris de cunoștințe teoretice + Examen oral	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Claritatea, coerența și concizia răspunsurilor; - Interpretarea rezultatelor;	Test scris și interviu în grup	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	- Claritatea și coerența expunerii; - Interpretarea rezultatelor; - Corectitudinea răspunsurilor;	Prezentare orală	ADMIS /RESPINS
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Obținerea calificativului ADMIS pentru proiect Obținerea notei 5 la evaluarea activității în cadrul laboratorului Obținerea notei 5 la testul de cunoștințe teoretice.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
1.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Marian BAZAVAN

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Marian BAZAVAN

Data avizării în

Lect. Dr. Dragos Palade

Lect. Dr. Dragos Palade

departament
...11.11.2021...

Director de departament
Lector Dr. Roxana ZUS

Notă:

- 34) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 35) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 36) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.314FT 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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE SPECIALITATE							
2.2. Titularul activităților	Prof. dr. Lucian Ion							
2.3. Anul de studiu	3	2.4. Semestrul	6	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	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	90	din care: curs		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					4
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					3
3.2.4. Examinări					3
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	10				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care sa faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piata muncii

8. Conținuturi

Aplicații [seminar/laborator/proiect]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Metode și tehnici experimentale specifice <i>Fizicii tehnologice</i> (bazate pe noțiuni de fizica solidului, fizica și tehnologia semiconductorilor, fizica plasmei și a laserilor, spectroscopie, fizica nucleului și a particulelor elementare):</p> <p>Tehnici experimentale specifice aplicațiilor tehnologice ale plasmei și laserilor;</p> <p>Metode de procesare/proiectare a dispozitivelor/structurilor semiconductoare</p> <p>Metode și tehnici de analiză și experimentale specifice fizicii semiconductorilor</p> <p>Metode și tehnici de analiză și experimentale specifice fizicii nucleare</p> <p>Vor fi prezentate la început normele specifice de protecție a muncii și vor fi organizate seminarii de formare inițială în vederea utilizării tehnicii de laborator și a sistemelor informatice.</p> <p>Bibliografie:</p> <p>Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție aa muncii și seminarii de formare inițială a studenților</p>	Activitate dirijată	90 ore
<p>8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]</p> <p>Bibliografie:</p>	Metode de predare-învățare	Observații

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 . Stagiile de practică vor fi derulate în institutelor.companiile cu care Facultatea de
--

Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibillii angajatori vizați fiind atât 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	100 %
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 și ia în considerare observațiile/propunerile coordonatorului de practică.			
Obținerea mediei 5 <ul style="list-style-type: none"> • Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică • Intocmirea Raportului de activitate, în urma stagiului de practică • Însușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. Lucian Ion

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.401FT Știința materialelor

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Știința materialelor							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Ciceron Berbecaru							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Ciceron Berbecaru							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. 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: 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					18
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					12
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	Parcurgerea cursurilor: cunostinte din discipline conexe dobandite in anii anteriori: Electricitate și magnetism, Termodinamică și fizică statistică, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice, Fizica stării solide
4.2. de competențe	Abilitati in lucrul cu calculatorul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (calculator, videoproiector, conexiune internet, materiale didactice) Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Calculatoare, videoproiector, conexiune internet, materiale didactice Sală de laborator cu setup-uri experimentale adecvate si referate lucrari in format tiparit sau/si electronic. Activitatea de laborator se desfasoara din doua in doua saptamani cu jumatate de grupa

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Insusirea cunostintelor de baza din domeniul Stiintei Materialelor si a formarii unor indemanari practice specifice
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - insusirea limbajului specific domeniului stiintei materialelor. - dobandirea unor cunostinte specifice domeniului stiintei materialelor. - deprinderi de analiza si interpretare logica a fenomenelor fizice asociate domeniului - insusirea si dezvoltarea unor abilitati practice care sa faciliteze integrarea rapida a absolventilor in piata muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Mărimi termodinamice. Ecuația Clausius–Clapeyron. Cazuri particulare: a) Echilibrul vapori–faza condensata b) Echilibrul solid–lichid	Expunere tip prelegere. Exemple concrete.	2 ore
Condiții de echilibru. Regula fazelor Gibbs. Aplicații la a) Sistem monocomponent b) Sistem bicomponent	Expunere tip prelegere. Exemple pe diagrame reale	2 ore
Tranziții de faza (Ehrenfest): a) Tranziții de faza de ordinul unu b) Tranziții de faza de ordinul doi	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
Mixturi mecanice. Soluții ideale. Entropia de mixaj (sau de configurație) a unei soluții binare. Condiția de stabilitate a fazelor. Sistem ideal cu doi componenți. Solidificarea aliajelor in condiții de echilibru. Regula pârgheii	Expunere sistematica – prelegere . Exemple	4 ore
Soluții reale Soluții cu comportare parțial ideală. Soluții regulate. Soluții regulate. Tipuri de diagrame A) $\Delta h^{ex} < 0$ B) Cazul $\Delta h^{ex} > 0$. Diagrame de fază cu zonă de imiscibilitate în fază solidă terminală	Expunere tip prelegere. Exemple	6 ore
Transformări invariante. Reacția eutectica. Alte transformări invariante (zerovariante): Reacția peritectică, Reacția monotectică, Reacția sintectică	Expunere tip prelegere. Exemple pe diagrame reale	6 ore
Stări în afara echilibrului. Soluții solide ordonate. Factorii solubilitatii in solutiile solide. Regulile Hume–Rothery. Soluții solide ordonate	Expunere tip prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme tricomponent la echilibru. Triunghiul de concentrație. Politerma de solubilitate	Expunere tip prelegere. Exemple	2 ore
Exemple concrete de aplicare a cunostintelor pentru obtinerea unor materiale de interes tehnologic la nivel bulk sau/si de nanostructuri.	Expunere tip prelegere. Exemple pe diagrame reale	2 ore
Bibliografie:		

<p>1. Horia Alexandru, Ciceron Berbecaru, Stiinta Materialelor, Cresterea Cristalelor, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003.</p> <p>2. P.Gordon, "Principles of Phase Diagrams", Mc.Graw-Hill, New York, 1968.</p> <p>3. F.Rosemberger, "Fundamentals of Crystal Growth", Springer-Verlag, 1979.</p> <p>4. I.G.Murgulescu, R.Vîlcu, "Introducere în Chimia Fizică", Ed. Academiei, Buc., 1982.</p> <p>5. J.-C. Zhao, editor, Methods for Phase Diagram Determination, Elsevier Ltd., 9780080446295,</p> <p>6. 2007Note de curs in format electronic (fisiere .pdf)</p>		
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 diagramelor de faza cu eutectic – diagrama de faza Sn – Pb: diagrame de faza cu transformare de tip eutectic, descriere, caracterizare (reactia eutectica, linii caracteristice in diagrama de faza, temperaturi si compozitii reprezentative). Termograme. Determinarea compozitiei unui aliaj din studiul termogramei. Fenomene de supraracire. Determinarea caldurii latente la topirea (solidificarea) Sn pur. Analiza montaj experimental. Analiza experiment, exercitii si intrebari.	Expunere. Conversatii. Activitate practica sub supraveghere de specialitate	4 ore
Studiul defectelor in materiale cu structura cristalina. Clasificarea principalelor tipuri de defecte. Metode de punere in evidenta a lor. Monocristale crescute din solutii (KDP, LiIO ₃). Monocristale crescute din topituri; (Si, KCl). Monocristale crescute prin metoda hidrotermala; cuarțul. Mecanisme de crestere a cristalelor din topituri si solutii. Metoda atacului chimic pentru punerea in evidenta a defectelor de tip dislocatie (KDP, LiIO ₃ , Si, KCl). Conditii de aparitie a figurilor de atac chimic pe o suprafata cu structura cristalin. Caracterizarea figurilor de atac chimic (forma acestora si legatura lor cu simetria fetei cristaline pe care se afce atacul chimic, legatura cu directia liniei de dislocatie, aprecierea calitatii unui monocristal, evidentiate cu ajutorul microscopului optic). Analiza cu ajutorul microscopului optic. Analiza experimente, exercitii si intrebari.	Expunere. Conversatii. Activitate practica sub supraveghere de specialitate	8 ore
Tranzitii de faza de speta II (materiale feroelectrice, dependenta de temperatrura a polarizarii spontane). Dependenta de temperatrura a polarizarii spontane la materialele feroelectrice cu structura cristalina (TGS, sare Rochelle, etc.). Teoria termodinamica a tranzitiilor de faza de speta II, (dependenta G(P,T), dependenta P(T), domenii de temperatura). Cristale, tehnici de obtinere, Montaj experimental (schema bloc, functionare). Determinari experimentale, prelucrari date, rezultate, comentarii.	Expunere. Conversatii. Activitate practica sub supraveghere de specialitate	6 ore
Metode de analiza a structurii suprafetelor. Metoda XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy). Principiul metodei. Inregistrarea spectrelor si interpretarea lor: analiza cantitativa si calitativa.	Expunere. Conversatii. Activitate practica sub supraveghere de specialitate	4 ore
Activitati practice in laboratoare de profil din INCDFM	Expunere. Conversatii.	6 ore

	Activitate practica sub supraveghere de specialitate	
Bibliografie:		
Bibliografie:		
1. Referate specifice ale lucrarilor de laborator in format electronic si./sau tiparit		
2. CICERON BERBECARU, HORIA ALEXANDRU, "Metode experimentale in stiinta materialelor – cresterea cristalelor", Ed. Univ. Buc., 2008		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3. 6. J.-C. Zhao, editor, Methods for Phase Diagram Determination, Elsevier Ltd., 9780080446295, 2007 		
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 raspunde cerintelor actuale de dezvoltare si evolutie pe plan national si international ale invatamantului superior din domeniul stiintei materialelor. Programa disciplinei este integrata in programele de studii asociate domeniului de stiinte ingineresti aplicate din Universitatea din Bucuresti si este corelată cu programe similare de studii din universitati europene.

Se asigura studentilor competente adecvate in perspectiva necesitatilor cerute de calificarilor actuale, o pregatire stiintifica si tehnica corespunzătoare nivelului de licenta, care sa le permită insertia rapida pe piata muncii dupa absolvirea facultatii, precum si posibilitatea continuarii studiilor prin programele de masterat si doctorat. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizati fiind atat din mediul educational, din mediul industrial, cat și din mediului de cercetare – dezvoltare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- testarea cunostintelor dobandite la orele de curs - originalitatea expunerii subiectului de examen	Test de cunostinte teoretice	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilitatilor experimentale dobandite in activitatea de laborator in baza analizei teroretice - evaluarea capacitatii de analiza si interpretare a rezultatelor experimentale	Evaluare prin proba teoretica si practica	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 prezența la laborator și de efectuarea tuturor lucrărilor de laborator. Obținerea notei 5 la fiecare evaluare din cursul semestrului.			
Obținerea mediei 5 Rezolvarea corecta a jumatate dintre subiectele de examen.			

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Data avizării în
departament
10.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.403FT Optoelectronică

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	Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Optoelectronică							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Sorina Iftimie							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Sorina Iftimie							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	0/14
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					15
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	58				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Electricitate și magnetism, Mecanică cuantică I, Termodinamică și fizică statistică, Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	Abilitati pentru lucrul în laborator

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	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Cunoașterea fenomenelor și proceselor fizice specifice optoelectronicii
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul principalelor procese electronice în semiconductori – formarea benzilor energetice, semiconductori puri și semiconductori dopați, modelul fizic al joncțiunii p-n, capacitatea de barieră, clasificarea heterojoncțiunilor.</p> <p>Studiul proprietăților optice ale unor materiale semiconductoare – semiconductori cu benzi energetice directe și indirecte, absorbția optică fundamentală, absorbția optică pe impurități, recombinarea bandă-bandă, recombinarea excitonică.</p> <p>Determinarea parametrilor specifici ai unui dispozitiv de celulă solară – eficiența de conversie, factorul de umplere, densitatea de curent de scurt-circuit și tensiunea la circuit deschis.</p> <p>Studiul particularităților efectului fotoconductiv, timpul de viață și relaxarea fotoconducției. Studiul principiilor de funcționare ale fotodiodelor.</p> <p>Studiul proceselor fizice în laserii semiconductori și a caracteristicilor generale ale diodelor laser.</p> <p>Studiul proceselor fizice care stau la baza funcționării diodelor electroluminescente cu emisie în domeniile spectrale infra-roșu și vizibil.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Procese electronice în semiconductori. Homojoncțiuni și heterojoncțiuni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Procese fotonice în semiconductori. Absorbția optică în semiconductori. Recombinarea radiantă în semiconductori. Recombinarea neradiantă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Celule solare. Efectul fotovoltaic în joncțiunea p-n. Celule solare cu heterojoncțiuni. Celule solare cu siliciu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Fotodetectori. Fotorezistori. Fotodiode.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Laseri cu semiconductori. Caracteristici generale ale diodelor laser. Laserul excitat cu fascicul de electroni. Laseri excitați cu fascicul optic.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Diode electroluminescente cu emisie în domeniul spectral infra-roșu	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Diode electroluminescente cu emisie în domeniul spectral vizibil	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: S. Nan, I. Munteanu, Gh. Băluță – <i>Dispozitive fotonice cu semiconductori</i> , Editura Tehnică, București, 1986. H. Zimmermann – <i>Integrated Silicon Optoelectronics</i> , Editura Springer, a 2-a ediție, 2010. G. Ghione – <i>Semiconductor Devices for High-Speed Optoelectronics</i> , Editura Cambridge University Press, 2009.		

M.A. Parker – *Physics of Optoelectronics*, Editura CRC Press, 2005.

J.M. Martinez-Duart, R.J. Martin-Palma, F. Agullo-Rueda – *Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics*, Editura Elsevier, 2006.

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
Absorbția optică fundamentală. Determinarea coeficientului de absorbție în cazul unor semiconductori cu benzi energetice directe	Lucrări practice	2 ore
Transmisie și reflexie optică. Determinarea coeficientului de transmisie și reflexie optică.	Lucrări practice	2 ore
Caracterizarea electrică și foto-electrică a unor structuri de celulă solară. Determinarea parametrilor specifici.	Lucrări practice	4 ore
Caracterizarea foto-electrică a fotorezistențe și determinarea comportamentului electric al acestora.	Lucrări practice	2 ore
Caracterizarea foto-electrică a unor diode electroluminescente cu emisie în domeniul spectral vizibil.	Lucrări practice	2 ore
Caracterizarea foto-electrică a unor diode electroluminescente cu emisie în domeniul spectral infra-roșu.	Lucrări practice	2 ore
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

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 disciplinei Optoelectronică, de planificare și desfășurare a unor experimente caracteristice și de identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institutele de cercetare cu activitate în domeniul Fizica Materialelor, Fizica Radiației, a Laserilor și a Plasmei, 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	Examen scris	70%

	rezolvarea unor probleme (determinarea valorii coeficientului de absorbție, determinarea parametrilor specifici ai unei celule solare).		
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 exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Sorina Iftimie

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Sorina Iftimie

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.407FT Rețele de calculatoare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rețele de calculatoare și administrare							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
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					7
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	33				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Limbaje de programare
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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 și înțelegerea funcționării rețelelor de calculatoare
7.2. Obiectivele specifice	Studierea principalelor probleme caracteristice comunicării în rețea. Proiectarea rețelelor de calculatoare Evidențierea modului de funcționare cu accent pe identificarea soluțiilor optime de proiectare.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive. Tipuri de rețele.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Protocoale de comunicare. Utilizarea TCP/IP;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Rețele multiple; Partajarea resurselor în rețea.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Interconectarea rețelelor; Tipuri de routare;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Aplicații specifice: DNS, e-mail, web	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Administrarea rețelelor; Elemente de securitate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Identificarea defectelor și depanare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu Andrew S. Tanenbaum – Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Editura Byblos, ISBN9730030006		
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
Rețele private; Proiectare și configurare	Activitate practică dirijată	2 ore
Configurarea automată cu ajutorul serverelor DHCP	Activitate practică dirijată	2 ore
Tehnici de routare. Anunțarea rețelelor cu ajutorul BGP (Border Gateway Protocol)	Activitate practică dirijată	3 ore
Servere DNS. Funcționare și configurare.	Activitate practică dirijată	2 ore
Poșta electronică. Configurare și securizare.	Activitate practică dirijată	3 ore
Configurarea serverelor WEB	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: ▪ Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu ▪ Andrew S. Tanenbaum – Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Editura Byblos, ISBN9730030006		
8.4. 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. 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	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a conceptelor legate de arhitectura rețelelor; - Capacitatea de exemplificare;	Colocviu scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Evaluarea rezultatelor;	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			
<p>Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză și rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.408FT Știința și tehnologia materialelor oxidice

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Știința și tehnologia materialelor oxidice							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Ciceron Berbecaru							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Ciceron Berbecaru							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	3	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	50	din care: curs	30	seminar/laborator	0/20
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					20
3.2.4. Examinări					5
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	75				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: cunostinte din discipline conexe dobandite in anii anteriori: Electricitate și magnetism, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice, Fizica stării solide
4.2. de competențe	Abilitati in lucrul cu calculatorul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (calculator, videoproiector, conexiune internet, materiale didactice) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Calculatoare, videoproiector, conexiune internet, materiale didactice Sală de laborator cu setup-uri experimentale adecvate si referate lucrari in format tiparit sau/si electronic. Activitatea de laborator se desfasoara din doua in doua saptamani cu jumatate de grupa

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Insusirea cunostintelor de baza din domeniul Stiintei Materialelor si a formarii unor indemanari practice specifice
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - insusirea limbajului si dobandirea unor cunostinte specifice domeniului stiintei materialelor oxidice. - deprinderi de analiza si interpretare logica a fenomenelor fizice asociate domeniului - insusirea si dezvoltarea unor abilitati practice care sa faciliteze integrarea rapida a absolventilor in piata muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Legătura dintre vectorii D, E și P. Câmpul local Lorentz. Relația Clausius–Mosotti	Expunere tip prelegere. Exemple concrete	2 ore
2-3. Mecanisme de polarizare. Polarizarea electronica	Expunere tip prelegere. Exemple	4 ore
4. Mecanisme de polarizare. Polarizarea ionica	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
5. Mecanisme de polarizare. Polarizarea Dipolara de Orientare. Reprezentarea constantei dielectrice in planul complex. Semicercul Debye. Diagrame Cole-Cole	Expunere sistematica – prelegere . Exemple	6 ore
6. Mecanisme de polarizare. Polarizarea interfaciala. Alte mecanisme de polarizare (hopping)	Expunere tip prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: [1] Al. Nicula, F. Puskas, „Dielectrici si feroelectrici”, Ed. Scrisul Romanesc, Craiova, 1982. [2] I. Bunget, M. Popescu, „Fizica dielectricilor solizi”, Ed. St. si En.,(1978). [4] H. V. Alexandru, „Știința și tehnologia materialelor”, Tipografia Univ. Buc., (1990). [5] A. Umantsev, Field Theoretic Method in Phase Transformations, Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2012 [6] Note de curs in format electronic		
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 efectului piezoelectric in monocristalul de sare Rochelle. Analiza experiment, exercitii si intrebari.	Expunere. Conversatii pe tema lucrarii de laborator. Activitate practica	4 ore

Studiul efectului fotoelectric intern. Teoria fenomenologica. Studiul caracteristicii spectrale $s(\lambda)$. Studiul caracteristicii volt –amperice. Studiul caracteristicii curent –flux luminos. Montaje experimentale (desene, functionare). Determinari experimentale, prelucrarea datelor experimentale, rezultate, comentarii. Analiza experiment, exercitii si intrebari.	Expunere. Conversatii pe tema lucrarii de laborator. Activitate practica	6 ore
Marci tensometrice. Notiuni de rezistenta materialelor. Ecuatia fibrei medii deformat (posibil subiect de examen). Efectul piezorezistiv (tensorezistiv). Marci tensometrice (proces de obtinere, caracteristici). Montaj experimental (descriere, desen, functionare). Determinari experimentale: studiul dependentei $R/R = f(x)$. Determinarea valorii modulului lui Young. Montaj experimental (schema bloc, functionare). Determinari experimentale, prelucrari date, rezultate, comentarii.	Expunere. Conversatii pe tema lucrarii de laborator. Activitate practica	6 ore
Activitati practice in laboratoare de profil din INCDFM	Expunere. Conversatii pe tema lucrarii de laborator. Activitate practica	4 ore
Bibliografie:		
Bibliografie: 1. Note de curs in format electronic (format .pdf) 2. CICERON BERBECARU, HORIA ALEXANDRU, “Metode experimentale in stiinta materialelor – cresterea cristalelor”, Ed. Univ. Buc., 2008 3. CICERON BERBECARU, SILVIU VULPE, “ Efectul Piezoelectric – Indrumator Laborator”, Ed. PRINTECH, (2013), ISBN 978-606-521-947-2		
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 raspunde cerintelor actuale de dezvoltare si evolutie pe plan national si international ale invatamantului superior din domeniul stiintei materialelor. Programa disciplinei este integrata in programele de studii asociate domeniului de stiinte ingineresti aplicate din Universitatea din Bucuresti si este corelată cu programe similare de studii din universitati europene.

Se asigura studentilor competente adecvate in perspectiva necesitatilor cerute de calificarilor actuale, o pregatire stiintifica si tehnica corespunzătoare nivelului de licenta, care sa le permită insertia rapida pe piata muncii dupa absolvirea facultatii, precum si posibilitatea continuarii studiilor prin programele de masterat si doctorat. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibilitii angajatori vizati fiind atat din mediul educational, din mediul industrial, cat și din mediului de cercetare – dezvoltare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- testarea cunostintelor dobandite la orele de curs - originalitatea expunerii	Test de cunostinte teoretice	60%

	subiectului de examen		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilitatilor experimentale dobandite in activitatea d e laborator - evaluarea capacitatii de analiza si interpretare a rezultatelor experimentale	Evaluare prin proba teoretica si practica	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 prezența la laborator și de efectuarea tuturor lucrărilor de laborator. Obținerea notei 5 la fiecare evaluare din cursul semestrului.			
Obținerea mediei 5 Rezolvarea corecta a jumătate dintre subiectele de examen. Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Data avizării în
departament
10.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.409FT Interacția radiației cu substanța

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, Departamentul Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Interacția radiației cu substanța							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Univ. Dr. Ionel Lazanu Conf. Univ. Dr. Madalina Boca							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Univ. Dr. Oana Ristea Conf. Univ. Dr. Madalina Boca							
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	8	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:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	10	Laborator	10	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										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										16
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										56
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										100
3.6. Numărul de credite										4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electricitate, Fizica atomica, Fizica nucleara, Optică, Fizica statistica, Mecanică analitică, Electrodinamică și teoria relativității, Mecanica cuantica, Metode Numerice
4.2. de competențe	Cunoștințe de Matematici, Fizică atomică, Mecanică cuantică, Limbaje de programare și metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu echipament multimedia, conexiune la internet, bibliografia recomandată, note de curs
5.2. de desfășurare a	Sala cu echipament multimedia, conexiune la internet, laborator de calcul

seminarului/ laboratorului/ proiectului	numeric Laborator, surse radioactive, lanțuri de măsurare/detectie pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizatoare multicanal, dozimetre
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 atomic și nuclear 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
Descrierea clasică a câmpului electromagnetic, unde plane, moduri gaussiene, momentul cinetic al câmpului electromagnetic	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 h
Cuantificarea câmpului electromagnetic, spațiul Fock, operatorii A, E, B	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 h
Interacția radiației electromagnetice cu sisteme simple: definirea amplitudinii, ratei, secțiunii eficace de tranziție	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 h
Descrierea teoretică a împrastierii radiației electromagnetice pe electroni: împrastierea Thomson și Compton	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 h
Procese elementare în interacția fotonilor cu sisteme atomice: efectul fotoelectric, împrastierea Rayleigh, împrastierea Raman, emisia spontană și stimulată	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 h
Noțiuni fundamentale de interes: secțiune eficace și drum liber mediu	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 h
Pierderea de energie a particulelor încărcate datorită interacțiilor lor cu electronii atomici.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 h

Formalismul clasic (Bohr) si ecuatia Bethe-Bloch. Relații de scalare (pentru pierderea de energii si pentru parcurșuri)		
Alte interactii electromagnetice ale particulelor încărcate (radiatie de franare, sincrotron, de tranziție, Cerenkov, Askarian)	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 h
Interactiile particulelor X și gamma în materie	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 h
Interactiile particulelor în materie datorită forței tari	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 h
Interactiile neutrinilor	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 h
Ilustrarea prin exemple experimentale ale interactiilor particulare	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 h

Bibliografie:

David L. Andrews, Mohamed Babiker, The Angular Momentum of Light, Cambridge University Press, 2013
C. Cohen-Tannoudji, J. Dupont-Roc, G. Grynberg, Atom-Photon Interactions, Wiley-VCH Verlag, 2004.
W. Greiner, Quantum Mechanics: Special Chapters, Springer, 1998
M. Dondera, V. Florescu. Capitole de fizica atomica teoretica, Ed. UB, 2005.
Brian R Martin, Nuclear and Particle Physics – An Introduction, 2nd_Edition, 2009
WR Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments, 2nd Edition Springer-Verlag , 1994
G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000
C. Grupen, B. A. Swartz, Particle Detectors, Cambridge University Press 2008

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Studiul numeric al solutiilor exacte si aproximative ale ecuatiilor Maxwell	Activitate practică dirijată	2 h
Studiul numeric al miscarii clasice a particulelor incarcate in camp electromagnetic. Transferul de energie, impuls, moment cinetic intre camp materie.	Activitate practică dirijata	4 h
Aplicarea teoriei perturbatiilor dependente de timp pentru studiul interactiei unor sisteme model cu campul electromagnetic	Activitate practică dirijata Rezolvare de probleme	2 h
Studiul ecuatiei Schrodinger dependente de timp pentru cazul unor sisteme model in interactie cu campul electromagnetic	Activitate practică dirijata Rezolvare de probleme	2 h

Bibliografie:

David L. Andrews, Mohamed Babiker, The Angular Momentum of Light, Cambridge University Press, 2013
C. Cohen-Tannoudji, J. Dupont-Roc, G. Grynberg, Atom-Photon Interactions, Wiley-VCH Verlag, 2004.
W. Greiner, Quantum Mechanics: Special Chapters, Springer, 1998
M. Dondera, V. Florescu. Capitole de fizica atomica teoretică, Ed. UB, 2005.

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Studiul experimental al interacțiilor neutronilor în materie	Activitate practică dirijată	2 h
Studiul interacțiilor fotonilor cu materia in domeniul energiilor gamma si X	Activitate practică dirijată	2 h
Simulări Monte Carlo ale interacțiilor diferitelor radiații (fotoni, electroni, pozitroni, muoni, protoni) în diverse medii utilizând codul FLUKA	Activitate practică dirijată	4 h
Calcul de sectiuni eficace ale interacțiilor	Activitate practică dirijată	2 h

neutronilor utilizand codul Talys 4h		
Colocviu de laborator		2 h
Bibliografie: Manuale scrise de membrii Catedrei de Fizica atomica si nucleara, autori diferiti, diferite editii Fizica nucleara – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomica si nucleara), Editura All, 1994 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://tendl.web.psi.ch/tendl_2019/talys.html http://www.fluka.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 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; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele;	teme pe parcurs	20%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele; - abilitatea de a folosi aranjamentele experimentale din laborator pentru măsurarea diferitelor mărimi de interes - abilitatea de a desfășura diferite	teme pe parcurs colocviu	20%

	experimente		
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 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.11.2021.

Semnătura titularului de curs
Prof. Univ. Dr. Ionel Lazanu
Conf. Univ. Dr. Madalina Boca

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf Univ. Dr. Oana Ristea
Conf. Univ. Dr. Madalina Boca

Data avizării în departament
11.11.2021.

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

- 37) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 38) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 39) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.413FT PRACTICĂ PENTRU PROIECTUL DE DIPLOMĂ

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE DOMENIU							
2.2. Titularul activităților	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Anul de studiu	4	2.4. Semestrul	8	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	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	60	din care: curs		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					
3.4. Total ore pe semestru	60				
3.5. Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care sa faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piata muncii

8. Conținuturi

Aplicații [seminar/laborator/proiect]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Practică specifică Fizicii tehnologice în cadrul unui centru de cercetare/institut/companie cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică</p> <p>Metode teoretice și tehnici experimentale specifice <i>Fizicii tehnologice</i> :</p> <p>Metode și tehnici experimentale specifice aplicațiilor tehnologice ale plasmei și laserilor;</p> <p>Metode de procesare/proiectare a dispozitivelor/structurilor semiconductoare</p> <p>Metode și tehnici de analiză și experimentale specifice fizicii semiconductorilor</p> <p>Metode și tehnici de analiză și experimentale specifice fizicii nucleare</p> <p>Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție a muncii și cursuri/seminarii de formare.</p>	Activitate dirijată	60 ore
<p>8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]</p> <p>Bibliografie:</p>	Metode de predare-învățare	Observații

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 . Stagiile de practică vor fi derulate în institutele.companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibillii angajatori vizați fiind atât 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	Evaluare continuă	100 %
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 și ia în considerare observațiile/prounerile coordonatorului de practică.			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică Însușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 <ul style="list-style-type: none">▪ Abilități, cunoștințe profund argumentate▪ Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor▪ Mod personal de abordare și interpretare			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.414FT ELABORAREA PROIECTULUI DE DIPLOMĂ

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elaborarea proiectului de diplomă							
2.2. Titularul activităților	Prof. dr. ing. Lucian Ion							
2.3. Anul de studiu	4	2.4. Semestrul	8	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	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	56	din care: curs		seminar/laborator	
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					
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	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 adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești aplicate - Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.
Competențe transversale	- 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	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
----------------------------	---

disciplinei	
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Structura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: Material bibliografic recomandat de coordonatorul științific sau obținut pe baza documentării proprii		

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

Elaborarea proiectului de diplomă 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 diplomă este disciplina cu evaluare prin probă scrisă	Examenul de diplomă este probă scrisă care trebuie promovată cu nota 5. Media minimă de promovare a examenului de finalizare a studiilor este 6.	50%

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 proiectului de diplomă însoțit de un referat scris al coordonatorului științific și o declarație de originalitate semnată de autor și coordonator.		50%
10.6. Standard minim de performanță			
Pentru obținerea mediei 6:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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:			
<ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. ing. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. ing. Lucian Ion

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

2. Discipline opționale

DO.3XXFT.1 Fizica reactorilor nucleari

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Ciclul I Studii Universitare de Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica reactorilor nucleari								
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Anabella Tudora								
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Anabella Tudora								
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativitate	DI	
							Conținut	DD	

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										
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
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										
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										
3.6. Numărul de credite										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Fizica nucleului și particulelor elementare, Analiză reală, Termodinamică și fizica statistică, Mecanică cuantică, Metode numerice
4.2. de competențe	Cunostinte de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
--------------------------------	--

	Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Infrastructura specifică Bibliografie recomandata

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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)

<ul style="list-style-type: none"> • 7.1. Obiectivul general al disciplinei 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea tuturor fenomenelor complexe ce au loc în zona activă a reactorului (reacții nucleare neutronice, în special reacția de fisiune nucleară, fenomene de transport și difuzie, etc.) • Cunoașterea funcționării de ansamblu a reactorilor de diverse generații și tipuri și a părții clasice a centralelor nucleare • Cunoașterea noțiunilor de bază privind protecția și securitatea nucleară
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea arhitecturii bazelor de date nucleare ce stau la baza calculului și proiectării reactorilor nucleari • Familiarizarea cu modelările fizico-matematice complexe • Utilizarea sistemelor complexe de coduri de calcul (privind celula reactorului, fenomene de transport, etc.)

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Utilizarea energiei nucleare astazi	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Principiile fundamentale ale energeticii nucleare. Fisiunea nucleară, noțiuni de bază privind procesul de fisiune: desfășurarea în timp a procesului de fisiune, energia eliberată în fisiune, distribuții de masă și sarcină ale fragmentelor de fisiune, ale produșilor inițiali și finali. Emisia de neutroni prompti și cuante gamma prompte. Partea întârziată a fisiunii (emisia beta și a neutronilor și cuantelor gamma întârziate)	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	6 ore

Părți constituente principale ale unui reactor nuclear. Filiere de reactori nucleari (generațiile I și II în serviciu, generațiile III și IV în stare de execuție și respectiv de proiect). Noțiuni de bază privind fuziunea nucleară (programul ITER)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple. Analize critice	2 ore
Noțiuni de bază privind fizica reactorilor nucleari. Baze de date nucleare multigrupale și coduri de procesare. Teoria elementară a încetirii și difuziei neutronilor, moderatorii. Teoria mono și bigrupală. Noțiuni privind dinamica reactorului. Efecte termice. Dimensiunile zonei active, studii de moderator	Expunere sistematică - prelegere.	6 ore
Ciclul combustibilului nuclear: ciclul închis și deschis, debutul ciclului, sfârșitul ciclului, declasare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Centrale nucleare, părți componente	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Gestiunea deșeurilor radioactive: categorii de deșeurii radioactive, principiile de gestiune și practici de gestionare a deșeurilor radioactive. Stocarea finală a deșeurilor de viață lungă. Transportul deșeurilor. Considerații sociale și politice.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Studii de caz.	2 ore
Securitate nucleară. Elemente fundamentale de siguranță nucleară. Experiența de exploatare. Impactul dereglementării piețelor asupra securității nucleare. Securitatea reactorilor de generația III și IV.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 ore
Sistemul de radioprotecție pentru centrale nucleare: fundamente științifice și medicale. Intervenția în caz de accident. Revenirea la normal după accident.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 ore
Energia nucleară și dezvoltarea durabilă: economia datorată energiei nucleare (costuri, riscuri, responsabilități). Noțiuni de drept nuclear internațional, cererea de energie, cercetare și dezvoltare	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. A.Berinde „Elemente de fizica și calculul reactorilor nucleari”, Ed. Teh. Buc. 1977 2. R. Schulten, W.Guth, „Fizica reactorilor nucleari”, Ed. Teh. Buc. 1975 3. K.Winnacker, „Destinul energiei nucleare”, Ed. Teh. Buc. 1980 4. V.Cuculeanu, „Fizica și calculul reactorilor nucleari cu neutroni rapizi”, Ed. Teh. Buc. 1982 5. I.Purica, „Teoria reactoarelor nucleare”, Ed. Politeh. Buc., 1982 6. AnabellaTudora, „Elemente de neutronografie”, Ed. Univ. Buc., 1996 7. Bazele de date și informațiile aferente din site-urile: IAEA www-nds.iaea.org , OECD-NEA www.oecd-nea.org 8. OECDNEA: L'nergie nucléaire aujourd'hui/Nuclear energy today. 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor specifice calculului și	Activitate dirijată	14 ore

proiectării reactorilor nucleari – calculul dimensiunilor geometrice ale reactorului (rezolvarea ecuațiilor de difuzie pentru diverse geometrii, sferică, cilindrică, etc.), calcule de moderator – exerciții folosind diferite baze de date nucleare și sisteme de coduri de calcul (NJOY, WIMS, MCNP, Tripoli, etc.), calcule de criticitate pentru sisteme simple, benchmark		
Bibliografie: 1. AnabellaTudora, „Elemente de neutronografie”, Ed. Univ. Buc., 1996 2. Bazele de date și informațiile aferente din site-urile: IAEA www-nds.iaea.org , OECD-NEA www.oecd-nea.org		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Studii experimentale de încetinire și difuzie a neutronilor în diverse tipuri de moderatori: <input type="checkbox"/> moderator cu încetinire continuă (prismă de grafit) <input type="checkbox"/> moderator cu încetinire discontinuă (apă), determinarea experimentală a vârstei neutronilor în cele două tipuri de moderatori, determinarea experimentală a lungimii de difuzie și a ariei de migrație	Activitate practică dirijată	6 ore
Vizita de lucru/studiu la reactorul TRIGA (ICN Mioveni/Pitești) camera de comandă, mașina de încărcat	Activitate practică dirijată, conversații	4 ore
Vizita de lucru/studiu la centrala nucleară de la Cernavodă, (simulatorul camerei de comandă, laborator dozimetrie)	Activitate practică dirijată, conversații	4 ore
Bibliografie: 1. A.Berinde „Elemente de fizica și calculul reactorilor nucleari”, Ed. Teh. Buc. 1977 2. V.Cuculeanu, „Fizica și calculul reactorilor nucleari cu neutroni rapizi”, Ed. Teh. Buc. 1982 3. Bazele de date și informațiile aferente din site-urile: IAEA www-nds.iaea.org , OECD-NEA www.oecd-nea.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 tehnic superior în domeniul energiei nucleare;
Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești aplicate din Facultatea de Fizică a UB, fiind corelată cu programele de studii similare din universitățile europene;
În contextul actual de dezvoltare industrială, în general, și în particular a sectorului energetic, domeniile de

activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilia angajatori vizati fiind atat din mediul educatiional, de cercetare – dezvoltare si industrial (cu precadere centrala nucleara de la Cernavoda si reactorul TRIGA al ICN Mioveni/Pitesti) cat si alte organizatii/societati/companii nationale, internationale sau multinationale (de exemplu fabrica de combustibil nuclear de la Mioveni/Pitesti, etc.)

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;	Test scris de cunoștințe teoretice + Examen oral	40%
10.5.1. Seminar	- Înțelegerea modelării fenomenelor fizice. - Aplicarea metodelor de calcul (capacitatea de a scrie și utiliza coduri de calcul)	Proba practică	35%
10.5.2. Laborator	- Claritatea, coerența și concizia răspunsurilor; - Interpretarea rezultatelor;	Proba practică	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5: Obținerea notei 5 la evaluarea activității în cadrul laboratorului și la evaluarea pe parcurs la seminar Obținerea notei 5 la testul de cunoștințe teoretice.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
1.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Anabella Tudora

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof. Dr. Anabella Tudora

Data avizării în departament
...11.11.2021...

Director de departament
Prof. Dr. Alexandru Jipa

DO.3XXFT.2 Metode neconvenționale de conversie a energiei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Ciclul I Studii Universitare de Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode neconvenționale de conversie a energiei								
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Anabella Tudora, Prof. dr. Mihaela Sin								
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Anabella Tudora, Prof. dr. Mihaela Sin								
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativitate	DO	
							Conținut	DD	

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										
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
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										
3.4. Total ore studiu individual										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										
3.6. Numărul de credite										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Fizica nucleului și particulelor elementare, Analiză reală, Termodinamică și fizica statistică, Mecanică cuantică, Metode numerice
4.2. de competențe	Cunostinte de programare

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	Infrastructura specifică (Laborator Fizica nucleară, Laboratoare IHIN-HH)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea fenomenelor de conversie a energiei prin procese nucleare
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea surselor de energie conventionale și neconventionale, regenerabile și neregenerabile. • Prezentarea tipurilor de reactori

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Surse de energie conventionale și neconventionale, regenerabile și neregenerabile. Argumente pro și contra. Mix-ul energetic global în prezent și în perspectiva. Energia nucleară de fisiune și fuziune.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Generatia IV de reactori nucleari. Criterii de selectie, aplicatii.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple. Analize critice	4 ore
Reactori hibridi (ADS). Reactia de spalatie. Perspective.	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Cicluri avansate de combustibil. Avantajele ciclului Th-U fata de U-Pu. Exemple de proiecte (LFTR).	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Fuziunea nucleară. Conversia energiei de fuziune în energie electrică. Confinarea plasmei. Combustibil. Selecția materialelor. Proiectul ITER, alte proiecte avansate pentru sisteme mai mici bazate pe noi metode de confinare (e.g. Lockheed Martin, Helion FusionEngine).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Studii de caz	6 ore
Utilizarea energiei nucleare pentru: producerea de Hidrogen, ecologizarea extractiei de petrol și gaze, desalinizarea apei etc.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Studii de caz.	2 ore
Reactori modulari de mici dimensiuni. Concepte inovative. Soluții pentru viitor.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 ore
Propuneri exotice de conversie a energiei: fuziunea la rece, fuziunea aneutronica, conversia energiei	Expunere sistematică prelegere. Exemple	4 ore

vidului (sau a punctului zero), anihilarea materiei-antimaterie etc.		
Bibliografie: 1. R. Dendy – Plasma Physics: an Introductory Course Cambridge University Press, 1966 2. Diagnosticarea plasmei – lucrari de laborator , Covlea V.,Andrei H., Editura Universitatii din Bucuresti, 2001 3. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000 4. W.R.Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, (Springer-Verlag, Berlin, 1987 and 2003).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: 1.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Reacții nucleare induse de ioni grei și fotoreacții	Activitate practică dirijată	6 ore
Conversia datelor simulate de tip Monte Carlo în TREE-uri ROOT. Tipuri de analiză pentru TREE-uri ROOT. Eficiența și optimizarea algoritmilor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Surse de ioni. (Experimente realizate cu ajutorul facilităților experimentale de la IFIN-HH)	Activitate practică dirijată	6 ore
Analiza și monitorizarea plasmelor	Activitate practică dirijată	4 ore
Investigarea unor interacții ale neutronilor prin reacții nucleare induse de neutroni rapizi și lenti	Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizări de materiale materialelor prin tehnici atomice și nucleare (în laboratoarele IFIN-HH)	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: 1. A.Berinde „Elemente de fizică și calculul reactorilor nucleari”, Ed.Teh. Buc. 1977 2. R.Schulten, W.Guth „Fizică reactorilor nucleari”, Ed. Teh. Buc. 1975 3. K.Winnacker „Destinul energiei nucleare”, Ed. Teh. Buc. 1980 4. V.Cuculeanu „Fizică și calculul reactorilor nucleari cu neutroni rapizi”, Ed. Teh. Buc. 1982 5. I.Purica „Teoria reactorilor nucleare”, Ed.Politeh. Buc., 1982 6. Anabella Tudora „Elemente de neutronografie”, Ed.Univ.Buc., 1996- 7. ROOT User Guide - http://root.cern.ch/drupal/content/users-guide		
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 și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului tehnic superior în domeniul energiei nucleare;
Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești aplicate din Facultatea de Fizică a UB, fiind corelată cu programele de studii similare din universitățile europene;

În contextul actual de dezvoltare industrială, în general, și în particular a sectorului energetic, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, de cercetare – dezvoltare și industrial.

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;	Test scris de cunoștințe teoretice + Examen oral	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Claritatea, coerența și concizia răspunsurilor; - Interpretarea rezultatelor; - Înțelegerea modelării fenomenelor fizice. - Aplicarea metodelor de calcul (capacitatea de a scrie și utiliza coduri de calcul)	Proba practică	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5: Obținerea notei 5 la evaluarea activității în cadrul laboratorului Obținerea notei 5 la testul de cunoștințe teoretice.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
1.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Anabella Tudora
Prof. dr. Mihaela Sin

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof. Dr. Anabella Tudora
Prof. dr. Mihaela Sin

Data avizării în departament
...11.11.2021...

Director de departament

Notă:

- 40) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*
- 41) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*
- 42) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.41XFT.1 Tehnici de procesare și caracterizare la scară nanometrică

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de Procesare și Caracterizare la Scară Nanometrică							
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	4	2.5. Semestrul	1	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	6	din care: curs	3	Seminar / Laborator	3
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs	42	Seminar / Laborator	42
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
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					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					5
3.3. Total ore studiu individual	66				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	DFC.102FT – Chimie generală DI.113FT – Electricitate și Magnetism DI.201FT – Optică; DI.211FT – Electronică DI.304FT – Fizica stării solide DI.311FT – Introducere în nanotehnologii DI.401FT – Știința materialelor DI.107FT, DI.115FT, DI.207FT și DI.216FT – Limba Engleză pentru științe
4.2. de competențe	DFC.101FT – Programare orientată pe obiecte DI.214FT – Instrumentație virtuală și achiziție de date Operarea aparaturii de laborator și manevrarea instrumentarului de laborator Folosirea unor unelte software de analiză și procesare a datelor experimentale

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 legate de prepararea și caracterizarea sistemelor cu dimensionalitate redusă.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 principalelor tehnici de preparare și caracterizare a nanomaterialelor și a sistemelor cu dimensionalitate redusă.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza principiilor și a proceselor fizice implicate în realizarea și caracterizarea unor nanostructuri. - Realizarea unor dispozitive bazate pe nanostructuri și înțelegerea principiilor de funcționare ale acestora. - Dobândirea unor competențe de lucru în laborator, precum și de achiziție, procesare și interpretare a datelor experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în domeniul nanoștiințelor <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni introductive. Definiții • Nanostructuri. Efecte la scară nanometrică • Aplicații emergente și nanotehnologii 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
Prepararea nanomaterialelor și nanostructurilor <ul style="list-style-type: none"> • Camere albe. Clasificare și standarde • Metode „top-down” și „bottom-up” • Procesarea și fabricarea plachetelor de siliciu 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Metode de depunere a filmelor subțiri <ul style="list-style-type: none"> • Metode fizice din stare de vapori (PVD) • Metode chimice din stare de vapori (CVD) • Metode electro-/chimice de sinteză a nanomaterialelor 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Metode de gravură a filmelor subțiri <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni elementare. Metode fizice de gravură • Procese de gravură umedă a nanomaterialelor • Procese de gravură uscată a nanomaterialelor 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
Șabloane nanoporoase în nanotehnologie <ul style="list-style-type: none"> • Șabloane nanoporoase. Clasificare. Exemple. • Prepararea membranelor de oxid de aluminiu anodic • Prepararea nanostructurilor prin metode asistate de șablon 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Manipularea suprafețelor prin tehnici de litografie <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni introductive. Definiții. Clasificări • Metode de litografie cu transfer paralel • Metode de litografie cu transfer secvențial 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Metode și unelte de caracterizare a nanomaterialelor <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea la scară nanometrică. Privire de 	Expunere sistematică - prelegere.	12 ore

<ul style="list-style-type: none"> ansamblu • Metode de caracterizare morfologică a suprafețelor • Tehnici de caracterizare optică și structurală a materialelor 	Analize critice. Exemple	
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 4. V. A. Antohe , Introducere în nanotehnologii – Note de curs (Anul III)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie: -		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc.]	Metode de transmitere a informației	Observații
Pulverizarea catodică în plasmă RF asistată de magnetron a unor filme subțiri nanostructurate	Prelegere. Activitate practică dirijată	3 ore
Depunerea prin centrifugare a unor filme subțiri organice	Prelegere. Activitate practică dirijată	3 ore
Spectroscopie optică (absorbție, transmisie și reflexie) pe filme subțiri nanostructurate	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Prepararea șabloanelor nanoporoase suportate de oxid de aluminiu prin anodizarea filmelor subțiri de aluminiu	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Prepararea filmelor subțiri nanostructurate prin depunere electrochimică (cronoamperometrie)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Caracterizarea morfologică a suprafețelor. Microscopia cu baleiaj de electroni (SEM)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Caracterizarea topografică a suprafețelor. Microscopia de forță atomică (AFM)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Caracterizarea structurală a nanomaterialelor. Difracția de raze X (XRD)	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, 165 Pages, 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. D. Manica, V. A. Antohe , A. Moldovan, R. Pascu, S. Iftimie, L. Ion, M. P. Sucheș and S. Antohe, “Thickness Effect on Some Physical Properties of RF Sputtered ZnTe Thin Films for Potential Photovoltaic Applications”, Nanomaterials 11(9), 2286 (2021), doi: 10.3390/nano11092286 3. D. Tamvakos, S. Lepadatu, V. A. Antohe , A. Tamvakos, P. M. Weaver, L. Piraux, M. G. Cain and D. Pullini, “Piezoelectric Properties of Template-Free Electrochemically Grown ZnO Nanorod Arrays”, Appl. Surf. Sci. 356, 1214-1220 (2015), doi: 10.1016/j.apsusc.2015.08.187 4. F. Abreu Araujo, L. Piraux, V. A. Antohe , V. Cros and L. Gence, “Single spin-torque vortex oscillator using combined bottom-up approach and e-beam lithography”, Appl. Phys. Lett. 102, 222402 (2013), doi: 10.1063/1.4808451		

5. L. Piraux, **V. A. Antohe**, F. Abreu Araujo, S. K. Srivastava, M. Hehn, D. Lacour, S. Mangin and T. Hauet, "Periodic arrays of magnetic nanostructures by depositing Co/Pt multilayers on the barrier layer of ordered anodic alumina templates", Appl. Phys. Lett. 101, 013110 (2012), doi: 10.1063/1.4731640
6. S. Matéfi-Tempfli, M. Matéfi-Tempfli, A. Vlad, **V. A. Antohe** and L. Piraux, "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
7. A. Vlad, M. Matéfi-Tempfli, **V. A. Antohe**, S. Faniel, N. Reckinger, B. Olbrechts, A. Crahay, V. Bayot, L. Piraux, S. Melinte and S. Matéfi-Tempfli, "Nanowire-Decorated Microscale Metallic Electrodes", Small 4(5), 557-560 (2008), doi: 10.1002/sml.200700724

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in 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 tânăr cercetător în domeniul fizicii moderne, și în particular al nanotehnologiilor aplicate în domeniul dispozitivelor electronice și optoelectronice. 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 in planul de învățământ]			
<p>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.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor 			

subiectelor propuse

Data completării
11.11.2021

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

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

Data avizării în
departament

Director de departament
Conf. Univ. Dr. Adrian RADU

DO.41XFT.2 Dispozitive și circuite electronice

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dispozitive și circuite electronice							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	3	Seminar/laborator	0/3
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs	42	seminar/laborator	0/42
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					12
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	66				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Electricitate și Magnetism I, Algebra, Geometrie și Ecuații Diferențiale, Electronica
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	Aparatură de măsură, planșete cu montaje experimentale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- 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 principalelor dispozitive și circuitelor utilizate în electronică; evidențierea caracteristicilor statice, a caracteristicilor dinamice, a parametrilor constructivi și de model; evidențierea blocurilor componente ale unui circuit, indicarea metodelor de măsură și de calcul a diferitelor mărimi
7.2. Obiectivele specifice	Analiza principiilor fizice și a funcționării principalelor tipuri de dispozitive semiconductoare cu prezentarea unor aplicații. Studiul principiilor și analiza funcționării unor tipuri de circuite electronice și aplicații ale acestora. Evidențierea la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului săși formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele care vor apărea ulterior în acest domeniu.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
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	6 ore
Amplificatorul cu bază comună. Amplificarea în tensiune, impedanța de intrare, impedanța de ieșire. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Etaje de putere cu tranzistoare bipolare. Clase de funcționare. Etajul în contratimp. Distorsiuni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Reacția în circuitele electronice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Oscilatoare de relaxare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Comparatoare cu histerezis.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Reacția pozitivă selectivă. Oscilatoare sinusoidale. Problema stabilizării amplitudinii oscilației. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: - Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003. - C. Alexander and M. Sadiku, "Fundamentals of electric circuits", McGraw-Hill, 2009 - R. Dorf and J. Svoboda, "Introducton 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", 2nd edition, Cambridge Unversity Press,1994		
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
Amplificatorul cu colector comun	Activitate practică dirijată	6 ore
Amplificatorul cu bază comună.	Activitate practică dirijată	6 ore
Amplificatorul de putere.	Activitate practică dirijată	12 ore
Oscilatorul de relaxare	Activitate practică dirijată	6 ore

Comparatoare integrate	Activitate practică dirijată	6 ore
Oscilatoare sinusoidale	Activitate practică dirijată	6 ore
Bibliografie: - Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003 - C.Stănciulescu, R. Bobulescu, R.Mutihac, Dispozitive și circuite electronice – lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1992.		
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	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Examen scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - 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			
<p>Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
10.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.41XFT.3 Sisteme și instrumentație cu senzori

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme și Instrumentație cu Senzori							
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	4	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: curs	3	Seminar / Laborator	3
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs	42	Seminar / Laborator	42
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
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					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					5
3.3. Total ore studiu individual	66				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	DFC.102FT – Chimie generală DI.113FT – Electricitate și Magnetism DI.201FT – Optică; DI.211FT – Electronică DI.304FT – Fizica stării solide DI.311FT – Introducere în nanotehnologii DI.401FT – Știința materialelor DI.107FT, DI.115FT, DI.207FT și DI.216FT – Limba Engleză pentru științe
4.2. de competențe	DFC.101FT – Programare orientată pe obiecte DI.214FT – Instrumentație virtuală și achiziție de date Operarea aparaturii de laborator și manevrarea instrumentarului de laborator Folosirea unor unelte software de analiză și procesare a datelor experimentale

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 legate de prepararea și caracterizarea sistemelor cu dimensionalitate redusă.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Dobândirea de cunoștințe aprofundate privind prepararea și caracterizarea materialelor nanostructurate cu aplicații în senzorială
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza principiilor și a proceselor fizice implicate în realizarea și caracterizarea unor nanostructuri. - Realizarea unor dispozitive de detecție bazate pe nanostructuri și înțelegerea principiilor de funcționare ale acestora. - Dobândirea unor competențe de lucru în laborator, precum și de achiziție, procesare și interpretare a datelor experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în sisteme de senzorială și biosenzorială <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni introductive. Definiții • Clasificări ale senzorilor și biosenzorilor • Cuantificatori de performanță 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
Aplicații emergente și nanotehnologii <ul style="list-style-type: none"> • Camere albe. Clasificare și standarde • Metode „top-down” și „bottom-up” • Procesarea și fabricarea plachetelor de siliciu 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
Depunerea filmelor subțiri pentru senzorială <ul style="list-style-type: none"> • Metode fizice din stare de vapori (PVD) • Metode chimice din stare de vapori (CVD) • Metode electro-/chimice de sinteză a nanomaterialelor 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Nanostructuri pentru senzorială și biosenzorială <ul style="list-style-type: none"> • Șabloane nanoporoase. Clasificare. Exemple • Membrane suportate de oxid de aluminiu anodic • Prepararea nanostructurilor prin metode asistate de șablon 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Manipularea suprafețelor prin tehnici de litografie <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni introductive. Definiții. Clasificări • Metode de litografie cu transfer paralel • Metode de litografie cu transfer secvențial 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	9 ore
Sensori electro-/chimici capacitivi și e-QCM <ul style="list-style-type: none"> • Nanostructuri pentru detecție capacitivă • Spectroscopie de impedanță electrochimică • Tehnici de monitorizare bazate pe e-QCM 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	9 ore

Senzori chemirezistivi nanostructurați <ul style="list-style-type: none"> Sisteme de detecție rezistivă Nanomateriale cu proprietăți chemirezistive Aplicații. Senzori chemirezistivi de gaze 	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 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		
4. V. A. Antohe , Introducere în nanotehnologii – Note de curs (Anul III)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		
-		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc.]	Metode de transmitere a informației	Observații
Șabloane nanoporoase utilizate în nanotehnologii	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Oxidarea anodică a filmelor subțiri de aluminiu	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Metode electrochimice de preparare a nanostructurilor	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Electrodepunerea metalelor și a materialelor oxidice	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Sinteza electro-/chimică a polimerilor electro-conductivi	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Filme nanostructurate de polianilina și polipirol	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Tehnici avansate de microscopie	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Caracterizarea morfologică a suprafețelor (SEM)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Tehnici avansate de microscopie	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Caracterizarea topografică a suprafețelor (AFM)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Tehnici de nanolitografie	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Litografia folosind un microscop de forță atomică (AFM)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Litografia cu fascicul de electroni (EBL)	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Tehnici de măsurare ultra-precisă a maselor	Prelegere. Activitate practică dirijată	6 ore
Senzori e-QCM de măsurare a grosimii filmelor subțiri	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, 165 Pages, ISBN: 978-973-558-940-0 (2016)		
Articole științifice în strânsă legătură cu domeniul disciplinei:		
1. I. Antohe, L. I. Jinga, V. A. Antohe , G. Socol, "Sensitive pH Monitoring Using a Polyaniline-Functionalized Fiber Optic – Surface Plasmon Resonance Detector", Sensors 21(12), 4218 (2021), doi: 10.3390/s211242186		
2. I. Antohe, I. Iordache, V. A. Antohe and G. Socol, "An Innovative Polyaniline/Platinum-Coated Fiber Optic – Surface Plasmon Resonance Sensor for Picomolar Detection of 4-Nitrophenol", Scientific Reports 11, 10086 (2021), doi: 10.1038/s41598-021-89396-w		
3. L. Piraux, V. A. Antohe , E. Ferain and D. Lahem, "Self-supported three-dimensionally interconnected polypyrrole nanotubes and nanowires for highly sensitive chemiresistive gas sensing", RSC Advances 6, 21808-21813 (2016), doi: 10.1039/C6RA03439J		
4. V. A. Antohe , A. Radu, M. Matéfi-Tempfli, A. Attout, S. Yunus, P. Bertrand, C. A. Dutu, A. Vlad, S. Melinte, S. Matéfi-Tempfli and Luc Piraux, "Nanowire-templated microelectrodes for high-sensitivity pH detection", Appl. Phys. Lett. 94(7), 3118 (2009), doi: 10.1063/1.3089227		
5. D. Tamvakos, S. Lepadatu, V. A. Antohe , A. Tamvakos, P. M. Weaver, L. Piraux, M. G. Cain and D.		

Pullini, "Piezoelectric Properties of Template-Free Electrochemically Grown ZnO Nanorod Arrays", Appl. Surf. Sci. 356, 1214-1220 (2015), doi: 10.1016/j.apsusc.2015.08.187

6. F. Abreu Araujo, L. Piraux, **V. A. Antohe**, V. Cros and L. Gence, "Single spin-torque vortex oscillator using combined bottom-up approach and e-beam lithography", Appl. Phys. Lett. 102, 222402 (2013), doi: 10.1063/1.4808451

7. L. Piraux, V. A. Antohe, F. Abreu Araujo, S. K. Srivastava, M. Hehn, D. Lacour, S. Mangin and T. Hauet, "Periodic arrays of magnetic nanostructures by depositing Co/Pt multilayers on the barrier layer of ordered anodic alumina templates", Appl. Phys. Lett. 101, 013110 (2012), doi: 10.1063/1.4731640

8. S. Matéfi-Tempfli, M. Matéfi-Tempfli, A. Vlad, **V. A. Antohe** and L. Piraux, "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

9. A. Vlad, M. Matéfi-Tempfli, **V. A. Antohe**, S. Faniel, N. Reckinger, B. Olbrechts, A. Crahay, V. Bayot, L. Piraux, S. Melinte and S. Matéfi-Tempfli, "Nanowire-Decorated Microscale Metallic Electrodes", Small 4(5), 557-560 (2008), doi: 10.1002/smll.200700724

10. L. Piraux, K. Renards, R. Guillemet, S. Matéfi-Tempfli, M. Matéfi-Tempfli, **V. A. Antohe**, S. Fusil, K. Bouzehouane and V. Cros, "Template-grown NiFe/Cu/NiFe nanowires for spin transfer devices", Nano Letters 7(9), 2563-2567 (2007), doi: 10.1021/nl070263s

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in 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 tânăr cercetător în domeniul fizicii moderne, și în particular al nanotehnologiilor aplicate în domeniul dispozitivelor de detecție. 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 in 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
11.11.2021

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

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

Data avizării în
departament

Director de departament
Conf. Univ. Dr. Adrian RADU

DO.42XFT.1 Spectroscopie 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 a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Spectroscopie Nucleară							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Mihaela Sin							
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Mihaela Sin							
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Mihaela Sin							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. 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	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					30
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	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursurile obligatorii.
4.2. de competențe	Capacitate de intelegere si invatare.

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	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Cunoașterea celei mai importante metode de investigare a structurii nucleare.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul metodelor de masurare a proprietatilor structurii nucleare.</p> <p>Familiarizarea cu sistemele avansate de detectie.</p> <p>Insusirea unor tehnici de analiza a spectrelor.</p> <p>Dezvoltarea abilitatilor experimentale, de analiza, procesare si interpretare a rezultatelor obtinute.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Marimi caracteristice in spectroscopia nucleara	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Spectroscopie energetică si temporală. Metode de etalonare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Masa si energia starilor nucleare. Metode experimentale de determinare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Spinul si paritatea. Metode de masurare bazate pe corelatii si distributii unghiulare. Metode bazate pe observarea subnivelelor magnetice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Proprietati electromagnetice. Masurarea momentului magnetic dipolar. Masurarea momentului electric de cuadropol. Masurarea momentelor dinamice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Timpi de viata si probabilitati de tranzitie. Metode de masurare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: Glenn F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, 4th Edition, Wiley,2010 W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer, 1994 A. De Shalit, H. Feshbach, Theoretical Nuclear Physics, J. Wiley & Sons, 1974. G.Vladuca, Elemente de fizica nucleara, Editura Universitatii din Bucuresti, 1989, 1990 W. D. Hamilton (ed), Electromagnetic Interaction in Nuclear Spectroscopy, North Holland,1975 Note de curs (pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Cinematica proceselor nucleare.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Reguli de selectie impuse de legile de conservare. Tranzitii nucleare permise si interzise.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Aranjamente experimentale si sisteme de detectie folosite in spectroscopia nucleara.	Prelegere. Exemple.	4 ore
Metode de analiza a spectrelor de energie ale radiatiilor.	Prelegere. Aplicatii.	4 ore
Utilizarea bibliotecilor de date nucleare.	Aplicatii.	2 ore
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> • Glenn F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, 4th Edition, Wiley,2010 • W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer, 1994 • A. De Shalit, H. Feshbach, Theoretical Nuclear Physics, Vol. 1 Nuclear Structure, J. Wiley & Sons, 1974. 		

<ul style="list-style-type: none"> • G.Vladuca, Elemente de fizica nucleara, Editura Universitatii din Bucuresti, 1989, 1990 • W. D. Hamilton (ed), Electromagnetic Interaction in Nuclear Spectroscopy, North Holland,1975 • G. Gilmore, Practical gamma-ray spectrometry, Wiley, Second Edition, 2008 • Note de curs (pdf) 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Spectrometrie gamma complexa	Lucrări practice	4 ore
Metoda coincidentelor intarziate	Lucrări practice	2 ore
Utilizarea sistemului de detectie RoSphere	Lucrări practice	8 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Glenn F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, 4th Edition, Wiley,2010 ▪ W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer, 1994 ▪ W. D. Hamilton (ed), Electromagnetic Interaction in Nuclear Spectroscopy, North Holland,1975 ▪ G. Gilmore, Practical gamma-ray spectrometry, Wiley, Second Edition, 2008 ▪ M. Ion-Mihai, G. Vlăducă, SPECTROSCOPIE NUCLEARĂ-carte de laborator- Ed. Fac. de Fizică, Univ. București, p. 189-227, 229-264, 265-301 (1984) ▪ Referate de laborator (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

Acumularea unor cunostinte teoretice avansate, familiarizarea cu metode experimentale complexe si tehnologii de ultima generatie, capacitatea de a analiza si interpreta rezultatele masuratorilor le vor permite viitorilor absolventi sa abordeze tematici dificile de fizica fundamentala sau aplicata in cadrul unor institute de cercetare, companii sau in procesul educational la nivel national sau international.

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	Examen oral	50%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20%
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea principiilor lucrarilor - Utilizarea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator.	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

Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator).

Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.

Tratarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse

Data completării
02.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Mihaela Sin

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. Mihaela Sin

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DO.42XFT.2 Metode statistice de evaluare a datelor caracteristice materialelor folosite in energetica nucleară

1. Date despre program

43) 1.1. Instituția de învățământ superior	44) Universitatea din București
1.2. Facultatea	45) Facultatea de Fizică
46) 1.3. Departamentul	47) Structura materiei, Fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	48) Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	49) Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	50) Fizică Tehnologica
1.7. Forma de învățământ	51) Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Materiale folosite in energetica nucleară						
2.2. Titularul activităților de curs				Prof. dr. Mihaela Sin				
2.3. Titularul activităților de seminar				Prof. dr. Mihaela Sin				
2.4. Titularul activităților de laborator				Prof. dr. Mihaela Sin				
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. 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	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					30
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	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursuri obligatorii
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala cu videoproiector

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Insusirea metodelor de obtinere a datelor caracteristice materialelor nucleare in forma, cu acuratetea si incertitudinea impuse de proiectarea si controlul functionarii reactorilor nucleari si a tratarii deseurilor radioactive.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> 52) - Intelegerea rolului datelor nucleare evaluate de legatura intre fizica nucleara fundamentala si cea aplicata 53) - Cunoasterea etapelor procesului de evaluare 54) -. Intelegerea necesitatii documentarii rezultatelor masuratorilor si predictiilor teoretice prin furnizarea, pe langa valori, a incertitudinilor si corelatiilor, sau a matricei de covarianta pentru a atinge gradul de acuratete si incertitudine impuse de proiectantii si utilizatorii din energetica nucleara.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Date nucleare de structură și reacție. Biblioteci de date nucleare experimentale, evaluate si specializate. 	Expunere sistematică – prelegere Exemple.	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapele procesului de evaluare a datelor nucleare. Predictii teoretice, date măsurate, metode statistice. ▪ Concepte si terminologie, ghiduri de utilizare a vocabularului metrologic 	Expunere sistematică – prelegere Exemple.	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momentele distribuțiilor, valoare medie, varianta, covarianta, coeficient de corelatie. ▪ Probabilitati directe si inverse, probabilitati conditionate. Tipuri de distributii de probabilitate. 	Expunere sistematică – prelegere Exemple.	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inferenta statistica. Estimarea parametrilor pe baza 	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore

statisticilor. Estimari punctuale, estimari de interval, testarea ipotezelor.		
<ul style="list-style-type: none"> Statistica Bayesiană, teorema Bayes, probabilități <i>a priori</i> și <i>a posteriori</i>. 	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> Propagarea incertitudinilor. Construirea matricelor de covarianță, matrice de sensibilitate, matrice de corelație. 	Expunere sistematică – prelegere Exemple.	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> Metoda celor mai mici pătrate. Metoda generalizată a celor mai mici pătrate 	Expunere sistematică – prelegere Exemple.	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> Date evaluate în format ENDF-6. valori recomandate, actualizarea estimărilor, coduri utilitare. 	Expunere sistematică – prelegere Exemple.	4 ore
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> D.L. Smith, din seria ANL/NDM (Nuclear Data and Measurements) Reports, www.td.anl.gov/reports E. Jaynes, Probability Theory: The Logic of Science, www.omega.albany.edu8008/JaynesBook.html G.D'Agostini, Bayesian Reasoning in High Energy Physics. Principles and Applications, CERN Yellow Report 99-03(1999) M.Sin, Introducere în domeniul datelor nucleare – evaluarea datelor nucleare, Ed. Universității din București, 2003 M. Sin, Note de curs (pdf) 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> Calculul valorilor medii și al varianțelor asociate pentru diferite distribuții de probabilitate de interes pentru datele nucleare. 	Expunere, conversație, exemple	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> Calculul incertitudinilor pentru mărimi scalare și vectoriale 	Expunere, conversație, exemple	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> Exemple de construire a matricelor de covarianță pentru seturi de secțiuni eficiente de reacție absolute și relative. 	Expunere, conversație, exemple	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> Metoda generalizată a celor mai mici pătrate: Mediarea datelor necorelate și corelate. Combinarea datelor măsurate cu predicțiile teoretice. Actualizarea unui set de date evaluate de reacție. 	Expunere, conversație, exemple	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> Fitarea datelor nucleare diferențiale și integrale 	Expunere, conversație, exemple	2 ore
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> D.L. Smith, din seria ANL/NDM (Nuclear Data and Measurements) Reports, www.td.anl.gov/reports E.T Jaynes, Probability Theory: The Logic of Science, www.omega.albany.edu8008/JaynesBook.html G.D'Agostini, Bayesian Reasoning in High Energy Physics. Principles and Applications, CERN Yellow Report 99-03(1999) CSWEG, ENDF-6 Format, ENDF-6 utilities and processing codes, https://www-nds.iaea.org/public/endl/ M.Sin, Introducere în domeniul datelor nucleare – evaluarea datelor nucleare, Ed. Universității din București, 2003 M. Sin, Note de curs (pdf) 		

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accesarea diferitelor baze de date nucleare. Accesarea standardelor metrologice. 	Activitate dirijată	2 ore
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza incertitudinilor (matricea de covarianța a marimilor primare). Rolul corelațiilor în generarea datelor pentru reactorii nucleari. 	Activitate dirijată, conversație, exemple	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> • Transpunerea în format ENDF-6 a datelor evaluate de reacție și utilizarea codurilor utilitare asociate. 	Activitate dirijată	4 ore
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea bibliotecilor ENDF ca input pentru coduri folosite în proiectarea și fizica reactorilor nucleari. 	Activitate dirijată	4 ore
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ D.L. Smith, din seria ANL/NDM (Nuclear Data and Measurements) Reports, www.td.anl.gov/reports ▪ E.T Jaynes, Probability Theory: The Logic of Science, www.omega.albany.edu8008/JaynesBook.html ▪ G.D'Agostini, Bayesian Reasoning in High Energy Physics. Principles and Applications, CERN Yellow Report 99-03(1999) ▪ CSWEG, ENDF-6 Format, ENDF-6 utilities and processing codes, https://www-nds.iaea.org/public/endl/ ▪ M.Sin, Introducere în domeniul datelor nucleare – evaluarea datelor nucleare, Ed. Universității din București, 2003 ▪ M. Sin, Note de curs (pdf) 		
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 și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului de fizică;

În contextul actual de dezvoltare economică, în general, și în particular a domeniului științific, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibila 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.

Cunostintele acumulate in cadrul acestui curs sunt utile in orice domeniu ce implica aspecte cantitative: de la cercetare in domeniul stiintelor exacte la cel al aplicatiilor militare sau la sistemul financiar-bancar.

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	Examen oral	60%
10.5.1. Seminar	Capacitatea de exemplificare; - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul;	Evaluarea finală se va face oral, pe baza prezentării unui caz concret de calcul al valorilor și incertitudinilor unui set de date nucleare.	40%
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			
<p>Obținerea mediei 5 Prezența la minimum 7 cursuri și seminare. Obținerea notei 5 la evaluarea activității la seminar. Tratarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
2.11 2021

Semnătura titularului de curs
Prof.dr. Mihaela Sin

Semnătura de seminar/laborator
Prof.dr. Mihaela Sin

Data avizării în
departament
11.11 2021.

Director de departament,
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DO.43XFT.1 Aplicații tehnologice ale fizicii laserilor

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, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Aplicații tehnologice ale fizicii laserilor							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Doinița Bejan							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Doinița Bejan							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Doinița Bejan							
2.5. Anul de studiu	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator/proiect	1/1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/proiect	14/14
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					10
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: Optică, Electricitate si magnetism, Spectroscopie si 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	Sală cu dotări multimedia (videoproietor)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul de optica

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 fenomenelor fizice legate de proiectarea sistemelor laser. Aplicații ale laserelor de mare putere.
7.2. Obiectivele specifice	Proprietăți de bază ale rezonatoarelor optice. Stabilitatea rezonatoarelor optice. Modurile longitudinale și transversale ale rezonatoarelor optice. Fasciculul laser gaussian- propagare, proprietăți și mărimi caracteristice. Lasere de mare putere-construcție și aplicații tehnologice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Lărgimi și profiluri ale liniei spectrale.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Proprietăți de bază ale rezonatoarelor optice. Interferometrul Fabry-Perot.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Modurile longitudinale ale rezonatoarelor optice. Selectarea modurilor longitudinale.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Condiții de stabilitate geometrică a rezonatoarelor optice. Rezonatoare instabile-construcție și aplicații.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Modurile transversale ale rezonatoarelor optice. Selectarea modurilor transversale.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Propagarea fasciculului gaussian. Proprietăți și mărimi caracteristice ale fasciculului gaussian.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Fascicule reale. Factorul de calitate.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Laserul sursă de fascicule gaussiene multimod. Efecte termo-optice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Lasere de putere mare. Generarea și măsurarea pulsurilor laser de durată ultrascurtă. LIDAR. Ablația laser. Interacția pulsurilor laser ultracurte cu plasma.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • N. Hodgson, H. Weber, Lasers resonators and beam propagation, Springer, 2005. • W. Koechner, Solid-state engineering, Springer, 2006. • Encyclopedia of Laser Physics and Technology Vol I/II, Ed. Rüdiger Paschotta, Wiley, 2008. • D.C. Dumitraș, Tehnici laser și aplicații, Ed. Univ. București, 2006. • T. Tudor, Optică coerentă, Ed. Academiei Române, 2002 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie 1.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Proiectarea asistată de calculator a ocularelor, obiectivelor și a expandoarelor de fascicule laser	Activitate practică dirijată	4 ore
Proiectarea asistată de calculator a diaframelor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Măsurarea astigmatismului fasciculelor laser reale.	Activitate practică dirijată	4 ore

Măsurarea caracteristicilor fasciculelor și pulsurilor laser - monocromaticitatea, coerența, polarizarea; intensitatea, divergența, durata pulsului.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 2. N. Hodgson, H. Weber, Lasers resonators and beam propagation, Springer, 2005. 3. W. Koechner, Solid-state engineering, Springer, 2006. 4. D.C. Dumitraș, Tehnici laser și aplicații, Ed. Univ. București, 2006. 5. Encyclopedia of Laser Physics and Technology Vol I/II, Ed. Rüdiger Paschotta, Wiley, 2008. 6. Optical Measurement Techniques and Applications, editor Pramod K. Rastogi, Artech House, 1997. 		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Optica matriceala. Teorema Liouville. Sisteme optice dezaliniata. Legea ABCD pentru raza de curbură.	Documentare și activitate practică dirijată	4 ore
Obiectivul F-theta și expandoare de fascicul pentru laserii de mare putere.	Documentare și activitate practică dirijată	2 ore
Diafragme optice	Documentare și activitate practică dirijată	4 ore
Descrierea propagării fasciculelor prin sistemele optice cu ajutorul integralei Collins.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. N. Hodgson, H. Weber, Lasers resonators and beam propagation, Springer, 2005. 2. W. Koechner, Solid-state engineering, Springer, 2006. 3. F. A. Jenkins, H. E. White, Fundamentals of optics, McGraw-Hill Companies, 2001. 		

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 străinătate (Comenius University, Bratislava, Imperial College London, University of Strathclyde, Glasgow). Se asigură studenților competențe adecvate calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat. Domeniile de activitate vizate și posibili angajatori sunt atât din mediul educațional, cât și din mediul de cercetare – dezvoltare, un exemplu fiind platforma de cercetare Măgurele (proiectul CETAL, ELI, etc.) sau din mediul companiilor naționale sau multinaționale din domeniul producerii, întreținerii și vânzării aparaturii de laborator.

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;	Colocviu de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de	- Claritatea și coerența expunerii; - Interpretarea rezultatelor; - Corectitudinea răspunsurilor;	Prezentare orală	ADMIS/ RESPINS

invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Obținerea calificativului ADMIS pentru proiect Prezența obligatorie: 50% din cursuri, seminarii și toate lucrările de laborator efectuate. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
09.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Doinița Bejan

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf. dr. Doinița Bejan

Data avizării în
departament
11-11-2021

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

Notă:

- 11) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*
- 12) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*
- 13) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.43XFT.2 Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Fizica Teoretica, Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe Ingineresti Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Ciclul I Studii Universitare de Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Marian Băzăvan							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Marian Băzăvan							
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							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	0	Laborator	1	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	14
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										10
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 (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Spectroscopie și laseri, Optica, Electricitate și magnetism, Fizica atomului și a moleculei, Fizica statistică
4.2. de competențe	Cunostinte de programare

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	Set-up-urile experimentale din Laboratorul de Fizica Plasmei Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea rolului plasmelor în aplicații tehnologice.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Obiectivul 1: Cunoaștere fundamentală. Studentii vor fi competenți în fundamentele fizice de calcul ale aplicațiilor plasmei, care să le permită să abordeze problemele de fizica plasmei conceptual, analitic, numeric și experimental.</p> <p>Obiectivul 2: Aplicativ. Studentii vor capata deprinderi de tehnici cu plasma și o înțelegere a abilităților necesare pentru provocările tehnice ale viitorului.</p> <p>Obiectivul 3: Proiectare și dezvoltare. Studentii vor fi capabili să rezolve probleme de proiectare deschise într-un mediu multidisciplinar, de echipă.</p> <p>Obiectivul 4: Comunicare. Studentii vor fi capabili să comunice informații tehnice oral, în scris și în formă grafică.</p> <p>Obiectivul 5: Comportamental. Studentii vor acționa etic și vor aprecia impactul tehnologiilor cu plasmă asupra societății, economiei și mediului înconjurător.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere. De ce aplicații ale fizicii plasmei în tehnologie?	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tipuri de plasmă cu aplicații în tehnologie.	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Procese elementare în plasma și la interfața plasma-suprafață solidă, plasma-suprafață lichidă.	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Curățarea suprafețelor în plasma (instalații, mecanisme, tendințe)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Corodarea suprafețelor în plasma (instalații,	Expunere sistematică -	2 ore

mecanisme, tendinte)	prelegere. Exemple	
Depunerea de filme subtiri in plasma (tehnici de depunere. instalatii, mecanisme, tendinte)	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
Functionalizarea suprafetelor in plasma (instalatii, mecanisme, tendinte)	Expunere sistematica prelegere. Exemple	2 ore
Aplicatii ale fizicii plasmelor in medicina	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Aplicatii ale fizicii plasmelor in industria alimentara si agricultura	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Aplicatii ale fizicii plasmelor in protectia mediului-tratarea deseurilor	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Aplicatii ale fizicii plasmelor in energetica	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Propulsia cu plasma	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Metode de diagnosticare si control ale plasmelor de interes tehnologic	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore
Bibliografie:		
<p>M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg - Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, John Wiley, New York, 1994</p> <p>J. Harry, - Introduction to plasma technology, WILEY-VCH Verlag & Co, 2010.</p> <p>Riccardo d'Agostino et.al (editor), Advanced Plasma Technology, WILEY-VCH Verlag & Co, 2008</p> <p>B. Chapman, - Glow Discharges Processes – Sputtering and Plasma Etching. John Wiley & Sons, New York, 1980</p> <p>Y.P.Raizer - Gas Discharge Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1991</p> <p>R.Dendy (editor) Plasma Physics: an Introductory Course, Cambridge University Press, 1999</p> <p>R. Huddleston, S. L. Leonard (editors) - Plasma Diagnostic . Techniques, Academic Press, New York, 1965</p> <p>Lochte Holtgreven (editor) - Plasma Diagnostics, Amsterdam, North-Holland,1968</p>		
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
Tipuri de plasmă utilizate in tehnologie	Activitate practica dirijata	2 ore
Diagnosticarea plasmelor de interes tehnologic	Activitate practica dirijata	2 ore
Pulverizarea catodica. Depunerea straturilor subtiri	Activitate practica dirijata	2 ore
Jetul de plasma la presiune atmosferica. Aplicatie: decontaminarea apei	Activitate practica dirijata	2 ore
Reactorul cu plasma reflexa.	Activitate practica dirijata	2 ore
Modificarea unghiului de contact prin tratamente in plasma.	Activitate practica dirijata	2 ore
Verificarea cunostintelor de laborator	Conversatie	2 ore
Bibliografie:		
<p>V. Covlea, H. Andrei - Diagnosticarea plasmelor - Lucrări de laborator, Editura Universității din București, 2001</p> <p>D. Ciobotaru, V. Covlea, C. Biloiu - Gaze ionizate - lucrări de laborator, Editura Universității din București, București, 1992 (in romanian)</p>		

C. Negrea, V. Manea, C. Vancea, A. Tudorica and V. Covlea – Ingineria plasmei, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2011		
Riccardo d'Agostino et.al (editor), Advanced Plasma Technology, WILEY-VCH Verlag & Co, 2008		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare- învățare	Observații
Jetul de plasma la presiune atmosferica. Aplicatii in tehnologie	Documentare si activitate practica dirijata	
Tratarea deseurilor in plasma	Documentare dirijata	
Sterilizarea in plasma	Documentare dirijata	
Propulsia cu plasma	Documentare dirijata	
Diagnosticarea si controlul plasmelor cu aplicatii in tehnologie.	Documentare si activitate practica dirijata	
Bibliografie: M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg - Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, John Wiley, New York, 1994 J. Harry, - Introduction to plasma technology, WILEY-VCH Verlag & Co, 2010. Riccardo d'Agostino et.al (editor), Advanced Plasma Technology, WILEY-VCH Verlag & Co, 2008 I.I.Popescu, I.Iova E.I. Toader, - Fizica plasmei și aplicații, Editura Științifică și Enciclopedică. București, 1981 Gh. Popa, - Fizica plasmei, www.phys.uaic.ro B. Chapman, - Glow Discharges Processes – Sputtering and Plasma Etching. John Wiley & Sons, New York, 1980 Y.P.Raizer - Gas Discharge Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1991 R.Dendy (editor) Plasma Physics: an Introductory Course, Cambridge University Press, 1999 R. Huddlestone, S. L. Leonard (editors) - Plasma Diagnostic . Techniques, Academic Press, New York, 1965 Lochte Holtgreven (editor) - Plasma Diagnostics, Amsterdam, North-Holland, 1968		

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 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	- Claritatea, coerenta si concizia expunerii; - Utilizarea corecta a relatiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test scris de cunostinte teoretice + Examen oral	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Claritatea, coerenta si concizia raspunsurilor;	Test scris si interviu	40%

	- Interpretarea rezultatelor;		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5</p> <p>Obținerea calificativului ADMIS pentru proiect</p> <p>Obținerea notei 5 la la evaluarea activitatii in cadrul laboratorului</p> <p>Obținerea notei 5 la testul de cunostinte teoretice.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
1.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Marian BAZAVAN

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Lect. Dr. Marian BAZAVAN

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lector Dr. Roxana ZUS

Notă:

- 55) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 56) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 57) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.44XFT.1 Metrologie

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica și tehnologia materialelor magnetice							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Octav Teodorescu							
2.3. Titularul activităților de seminar	-							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Florin Stănculescu							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	58				
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 experimentale de Fizică din planul de învățământ (anii de studiu I-III), Mecanică cuantică
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	Laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	Cunoașterea metodelor și tehnicilor de măsurare a mărimilor fizice, cunoașterea metodelor și procedurilor de etalonare
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea metodelor de evaluare a incertitudinii de măsurare Folosirea corectă a unităților de măsură și a relațiilor de transformare dintre ele Dezvoltarea atitudinii pozitive în legătură cu rolul măsurărilor de calitate, și cu importanța socială și economică a metrologiei Insușirea procedurilor de etalonare

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Mărimi fizice și unități de măsură. Sistemul internațional de unități. Definiții. Multipli și submultipli	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Măsurare. Eroare de măsurare. Incertitudine de măsurare. Metode statistice utilizate în măsurare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Studii de caz	4 ore
Metode de măsurare a mărimilor fizice. Clasificări.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Mijloace de măsurare a mărimilor fizice. Clasificări. Caracteristici. Zgomotul în sistemele de măsurare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Studii de caz	4 ore
Metode de generare a mărimilor fizice. Clasificări	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Mijloace pentru generarea mărimilor fizice. Măsurări. Clasificări. Caracteristici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Etaloane. Metode de etalonare. Clasificări. Trasabilitatea	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Constante fizice. Constante fizice fundamentale. Metode de măsurare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Studii de caz	2 ore

Bibliografie:

S.G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010

A.J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010

F. Pavese, A.B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009

P. Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008

V. Ruxandra, Metrologie. Note de curs, anul universitar 2002-2005

A. Davidescu Metrologie generală, Ed. Politehnică, Timișoara, 2001

A. Millea, Cartea metrologului. Metrologie generală, Ed. Tehnică, 1985

A. Millea, Măsurări electrice Principii și metode, Ed. Tehnică, 1980

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
Evaluarea a incertitudinii de masurare	Lucrări practice dirijate	2 ore
Etalonarea unor instrumente pentru măsurarea lungimii	Lucrări practice dirijate	2 ore
Etalonarea unei balanțe. Certificarea unei mase marcate	Lucrări practice dirijate	2 ore

Etalonarea unui manometru	Lucrări practice dirijate	2 ore
Etalonarea unui rezistor	Lucrări practice dirijate	2 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> R. Raicu, V. Ruxandra Metrologie - Lucrari practice de laborator, 2005 		
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 superior în domeniul tehnicilor de masurare și metrologiei;

Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești aplicate din UB, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene;

În contextul actual de dezvoltare industrială, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, din mediul comercial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul producerii, distribuției de mijloace de măsurare;

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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme . 	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Analiza și interpretarea rezultatelor; 	Colocviu de laborator – evaluarea rapoartelor experimentale	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative . Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p>			

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Octav Teodorescu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Florin Stănculescu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.44XFT.2 Fizica și tehnologia materialelor magnetice

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica și tehnologia materialelor magnetice							
2.2. Titularul activităților de curs	Dr. Victor Kuncser, CSI							
2.3. Titularul activităților de seminar	-							
2.4. Titularul activităților de laborator	Dr. Victor Kuncser, CSI							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	58				
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: Electricitate și magnetism, Mecanică cuantică I, Electrodinamică și teoria relativității, Termodinamică și fizică statistică, Ecuațiile fizicii matematice, Fizica stării solide
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	Laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Cunoașterea fenomenelor, mecanismelor, proceselor fizice și funcționalităților specifice materialelor magnetice și înțelegerea principiilor care stau la baza aplicațiilor tehnologice ale acestora
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul modelelor specifice de magnetism în reprezentarea cuantică și în reprezentarea continuă</p> <p>Studiul interacțiilor magnetice la nivel atomic și studiul interacțiilor faciale</p> <p>Studiul configurațiilor magnetice în diverse sisteme magnetice și al aplicațiilor acestora</p> <p>Studiul fenomenelor de relaxare magnetică</p> <p>Studiul și înțelegerea funcționalităților magnetice și al aplicațiilor tehnologice ale acestora</p> <p>Studiul și înțelegerea metodelor de caracterizare a materialelor magnetice și a magneto-funcționalităților acestora</p> <p>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.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Contextul actual al dezvoltării materialelor și sistemelor magnetice. Noțiuni generale de magnetism. Momente magnetice (origine, compunere, regulile lui Hund, interacția cu câmpul magnetic).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Modele specifice în magnetism. Forme de magnetism. Modele de magnetism în reprezentare cuantică. Modele de electroni legați. Sisteme diamagnetice. Sisteme paramagnetice. Sisteme feromagnetice. Interacția de schimb și interpretarea cuantică a câmpului molecular. Forme uzuale de magnetism ordonat. Momente magnetice pe unitatea de formulă. Exemplificări pe structuri spinelice și moleculare. Magnetism molecular. Efecte ale interacției spin-orbită. Modele de bandă. Diamagnetism Landau. Paramagnetism Pauli. Feromagnetism de bandă. Densitate de stări și polarizare de spin în structuri complexe.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Trecerea de la reprezentarea cuantică la reprezentarea continuă. Primii pași către modelarea micromagnetică. Energia de schimb. Coeficientul de rigiditate. Anizotropia magnetică. Forme de anizotropie. Domenii și pereți de domenii. Cicluri de histerezis. Modelări micromagnetice. Monodomeniu magnetic. Modele de rotație coerentă. Modelul Stoner-Wolfarth. Materiale soft și hard-magnetice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

Aplicatii ale modelului Stoner-Wohlfarth. Cazul filmelor subtiri simple si al filmelor subtiri cuplate la interfata. Fenomene de exchange-spring si fenomene de exchange-bias. Aplicatii tehnologice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Metode de caracterizare a proprietatilor si configuratiilor magnetice. Magnetometria VSM si SQUID. Magnetometria MOKE. Conceptul de magnetometrie vectoriala. Metode de caracterizare locala: Spectroscopia Mossbauer clasica (energy domain) si de sincrotron (time domain)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Fenomene de relaxare magnetica. Aplicatii in cazul nanoparticulelor monodomeniu magnetic. Temperatura de blocare. Regimul static, regimul excitatiilor colective, regimul dinamic. Superparamagnetism. Tehnici de investigare. Aplicatii si consecinte: (i) medii de inregistrare magnetica, (ii) hipertermia magnetica mediata de nanoparticule magnetice. (iii) medii de contrast in imagistica pe baza de rezonanta magnetica nucleara, (iv) detectia de biomolecule	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Magneto-functiionalitati. Efecte magneto-strictive, efecte magneto-calorice si efecte magneto-rezistive. Tehnici de investigare. Materiale magneto-fuctionale si aplicatii. Oxizi/semiconductori diluati magnetici. Valve de spin si sisteme de senzori bazati pe efecte AMR, GMR si TMR.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed.</p> <p>S.Blundell, "Magnetism in Condensed Matter", Oxford University Press, 2009</p> <p>S.Antohe, <i>Electricitate si Magnetism, Vol I si II</i>, editura Universitatii Bucuresti 1999</p> <p>Size effects and nanostructures. Basics and Applications, Springer Series in Materials Science (V.Kuncser, L.Miu, ed.), chapter 7, Engineering magnetic properties of nanostructures via size effects and interphase interactions.</p> <p>Sorensen, C.M. in <i>Nanoscale Materials in Chemistry</i> (Ed. Kenneth J.Klabunde) John Wiley and Sons Inc 2001, 200</p> <p>Thomas, M. F.; Johnson, C. E.; in: <i>Mössbauer Spectroscopy</i>, Dickson D P E and Berry F J Eds. Cambridge University Press Cambridge 1986</p> <p>J.F. Bobo, L.Gabillet, M Bibes, "Recent advances in nanomagnetism and spin electronics", <i>J.Phys.C: Condens.Matter</i> Vol.16, S471-96, 2004</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminarilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Magnetometrie SQUID/VSM in functie de campul aplicat. Determinarea momentului magnetic pe unitatea de formula.	Lucrări practice	2 ore
Magnetometrie SQUID/VSM in functie de temperatura. Determinarea temperaturii de tranzitie si caracterizarea tipului de ordine magnetica.	Lucrări practice	2 ore
Determinarea temperaturii de blocare si a energiei de anizotropie in sisteme de nanoparticule prin magnetometrie SQUID/VSM	Lucrări practice	2 ore
Magnetometrie vectoriala MOKE pe filme subtiri	Lucrări practice	2 ore

feromagnetice. Caracterizarea texturii magnetice.		
Spectroscopie Mossbauer in transmisa dependenta de temperatura. Determinarea temperaturii de blocare in sisteme de nanoparticule. Studiul influentei ferestrei de masura.	Lucrări practice	2 ore
Spectroscopie Mossbauer cu electroni de conversie. Studiul 3D al anizotropiei magnetice.	Lucrări practice	2 ore
Hipertermia magnetica. Determinarea ratei specifice de absorbtie in ferofluide.	Lucrări practice	2 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> • Size effects and nanostructures. Basics and Applications, Springer Series in Materials Science (V.Kuncser, L.Miu, ed.), chapter 7, Engineering magnetic propertioes of nanostructures via size effects and interphase interactions. • Sorensen, C.M. in Nanoscale Materials in Chemistry (Ed. Kenneth J.Klabunde) John Wiley and Sons Inc 2001, 200 • Thomas, M. F.; Johnson, C. E.; in: <i>Mössbauer Spectroscopy</i>, Dickson D P E and Berry F J Eds. Cambridge University Press Cambridge 1986 		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat 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 Arizona, USA, Oxford University, UK, University of Duisburg-Essen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice materiei condensate in general si materialelor magnetice in special, 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; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (determinarea momentului magnetic, parametrilor termodinamici, energiei de anizotropie, tipului de ordine magnetica, parametrilor magneto-functionali, caracterizarea texturii magnetice, caracterizarea relaxarii magnetice).	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul pentru	Colocviu de laborator	40%

	extragerea parametrului de interes din datele experimentale; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs
Dr. Victor Kuncser

Semnătura de seminar/laborator
Dr. Victor Kuncser

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.45XFT.1 Metode fizice de control nedistructiv

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode fizice de control nedistructiv							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Octav Teodorescu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Octav Teodorescu							
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Octav Teodorescu							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	7	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: curs	3	Seminar/laborator	1/2
3.2. Total ore pe semestru	60	din care: curs	30	seminar/laborator	10/20
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					16
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	Discipline fundamentale și de specialitate: analiza și algebra; mecanica; fizica moleculară și caldura; electricitate; electronica; optica; fizica atomică
4.2. de competențe	Abilități de lucru cu aparatura de laborator standard

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu dotări multimedia Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Metode de examinare vizuală – videoendoscopie digitală (Trusa inspecție vizuală; Videoendoscop digital; Subler sudură; Subler digital) ; Metoda de examinare cu lichide penetrante – etape / aplicații (Set lichide penetrante colorate; Set lichide penetrante fluorescente; Bloc de etalonare; Lampa UV) Metoda de examinare cu pulberi magnetice – etape / aplicații (Jug magnetic portabil; Set pulberi magnetice; Bloc de etalonare; Lampa UV) Metoda radiografică – interpretarea filmelor radiografice (Negatoscop; Filme radiografice) Metoda de examinare cu ultrasunete – calibrarea defectoscopelor US (Defectoscop ultrasonic; Bloc de calibrare US; Traductoare convenționale US) Metoda de examinare cu ultrasunete – incidenta normală / trad. monocristal și dublu-cristal (Defectoscop ultrasonic; Bloc de calibrare US; Traductoare normale mono-cristal și dublu-cristal) Metoda de examinare cu ultrasunete – incidenta înclinată / trad. Unghiular (Defectoscop ultrasonic; Bloc de calibrare US; Traductoare

	unghiulare) Metoda de examinare cu ultrasunete – evaluarea marimii discontinuitatilor (Defectoscop ultrasonic; Bloc de calibrare US; Traductoare conventionale US) Metoda de examinare cu ultrasunete – prezentari A/B/C (Defectoscop ultrasonic; Bloc de calibrare US; Traductoare conventionale US) Metodele de examinare cu ultrasunete – tehnica matriciala PA si difractiei TOFD (Defectoscop ultrasonic matricial (Phased Array & TOFD); Bloc de calibrare US; Traductoare matriciale PA si TOFD)
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea cunostintelor fundamentale privind metode fizice de control nedistructiv
7.2. Obiectivele specifice	<p>Intelegerea metodelor de control nedistructiv</p> <p>Folosirea corecta a tehnicilor experimentale de control nedistructiv</p> <p>Folosirea corecta a tehnicilor de analiza si prelucrare a imaginilor</p> <p>Dezvoltarea unor abilitati specifice in legatura cu operarea unor aparate utilizate în defectoscopie</p> <p>Insusirea procedurilor de calibrare</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. DEFECTOSCOPIA – disciplina la interfața dintre fizica și inginerie Prezentarea generală a principiilor Defectoscopiei, rolul ei, metodele principale de examinare nedistructivă, istoric și tendințe	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	2 ore
2. METODA DE EXAMINARE VIZUALĂ - VT Principii fizice, metode și echipamente, criteriile de interpretare și evaluare, domeniu de aplicare / limitări, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
3. METODA DE EXAMINARE CU LICHIDE PENETRANTE - PT Principii fizice / capilaritate, metode, proceduri și etape de examinare, echipamente, criteriile de interpretare și evaluare, domeniu de aplicare / limitări, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
4. METODA DE EXAMINARE CU PULBERI MAGNETICE- MT Principii fizice / magnetism, metode, proceduri și etape de examinare, echipamente, criteriile de interpretare și evaluare, domeniu de aplicare / limitări, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore

5. METODA DE EXAMINARE CU RADIATII PENETRANTE - RT Principii fizice / surse de radiatii / interactia radiatiei cu materia, metode, proceduri si etape de examinare, echipamente, criteriile de interpretare si evaluare, domeniu de aplicare / limitari, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
6. METODA DE EXAMINARE CU ULTRASUNETE – UT – Tehnica Conventionala Principii fizice / unde / ultrasunete / propagare / atenuare / generare, metode, proceduri si etape de examinare, echipamente, criteriile de interpretare si evaluare, domeniu de aplicare / limitari, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
7. METODA DE EXAMINARE CU ULTRASUNETE – PA si TOFD – Tehnica Matriciala si Difractiei Principii fizice / unde / ultrasunete / propagare / atenuare / generare, metode, proceduri si etape de examinare, echipamente, criteriile de interpretare si evaluare, domeniu de aplicare / limitari, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
8. METODE DE EXAMINARE AVANSATE – Curenti Turbionari, Emisie Acustica, Unde Ghidate, Termografie IR, Fluorescenta RX Principii fizice, metode, proceduri si etape de examinare, echipamente, domenii de aplicare / limitari, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore

Bibliografie:

- [1] Patrick O. Moore (editor) – Liquid Penetrant Testing, ASNT, Columbus OH, USA, 1999.
[2] Patrick O. Moore (editor) – Magnetic Testing, ASNT, Columbus OH, USA, 1999.
[3] Patrick O. Moore (editor) – Radiographic Testing, ASNT, Columbus OH, USA, 1999.
[4] Patrick O. Moore (editor) – Ultrasonic Testing, ASNT, Columbus OH, USA, 1999.
[5] D. R. Mocanu, ș.a. – Încercarea materialelor, vol. 3, Editura Tehnică, București, 1986.
[6] V. Deutsch, M. Platte, M. Vogt – Controlul ultrasonic, Principii și aplicații industriale, Editura ARoEND, București, 1998.
[7] V. Safta – Controlul îmbinărilor și produselor sudate, Editura Facla, Timișoara, 1984.
[8] J. Krautkrämer, H. Krautkrämer – Ultrasonic Testing of Materials, 2-nd Edition, Springer - Verlag, Berlin, 1977.

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Metode de examinare vizuala – videoendoscopie digitala	Expunere, exemplificare	2
Metoda de examinare cu lichide penetrante	Expunere, exemplificare	2
Metoda de examinare cu pulberi magnetice	Expunere, exemplificare	2
Metoda radiografica – interpretarea filmelor radiografice	Expunere, exemplificare	2
Metoda de examinare cu ultrasunete	Expunere, exemplificare	2

Bibliografie:

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Metode de examinare vizuala – videoendoscopie digitala	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda de examinare cu lichide penetrante – etape / aplicatii	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda de examinare cu pulberi magnetice – etape / aplicatii	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda radiografica – interpretarea filmelor radiografice	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore

Metoda de examinare cu ultrasunete – calibrarea defectoscoapelor US	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda de examinare cu ultrasunete – incidenta normala / trad. monocristal si dublu-cristal	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda de examinare cu ultrasunete – incidenta inclinata / trad. Unghiular	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda de examinare cu ultrasunete – evaluarea marimii discontinuitatilor	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metoda de examinare cu ultrasunete – prezentari A/B/C	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Metodele de examinare cu utrasunete – tehnica matriciala PA si difractiei TOFD	Activitate practica dirijata Activitate independent	2 ore
Bibliografie:		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat 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 superior în domeniul tehnicilor de control nedistructiv;

Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești aplicate din UB, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual de dezvoltare industrială, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilitii angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, din mediul comercial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul producerii, distribuției de mijloace de masurare;

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.

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;	Test de cunoștințe teoretice	60%
10.5.1. Seminar	Formularea și interpretarea rezultatelor	Evaluare prin probă teoretică	15%
10.5.2. Laborator	-Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; -	Evaluare prin probă practică	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de			

invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță obținerea a minim 40 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)			
Obținerea mediei 5 Rezolvarea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5.			
Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Octav Teodorescu

Semnătura de seminar/laborator
Lect.dr. Octav Teodorescu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.45XFT.2 Microscopie 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	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode fizice de control nedistructiv							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Florin Stanculescu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Florin Stanculescu							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Vlad Antohe							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: curs	3	Seminar/laborator	1/2
3.2. Total ore pe semestru	60	din care: curs	30	seminar/laborator	10/20
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					25
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	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Discipline fundamentale si de specialitate: analiza si algebra; mecanica; fizica moleculara si caldura; electricitate; electronica; optica; fizica atomica
4.2. de competențe	Abilitate de a lucra cu aparatele

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu dotari multimedia Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Microscop SEM Set-up uri pentru prepararea probelor Calculatoare pentru prelucrarea digitala a imaginilor cu softul specific

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Asimilarea cunostintelor fundamentale privind microscopia electronică
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoașterea fenomenelor asociate interacției fascicului electronic cu materia</p> <p>Asimilarea cunostintelor privind tehnicile de microscopie electronică</p> <p>Cunoașterea tehnicilor de caracterizare morfologică și structurală prin microscopie electronică</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Istoric. Clasificari	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	2 ore
2. Metode cu fascicule de electroni. Clasificari. Principiile fizice de functionare	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
3. Microscopia de transmisie. Formarea imaginii. Prepararea probelor. Analiza imaginii	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
4. Microscopia cu baleiaj cu fascicul de electroni. Clasificari. Prepararea probelor. Formarea imaginilor. Analiza imaginilor.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
5. Analiza a compozitiei chimice folosind tehnici de baleiaj cu fascicule de electroni	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
6. Microscopia cu baleiaj cu sonda (STM). clasificari. Prepararea probelor. Formarea si interpretarea imaginilor	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
7. Prelucrarea digitala a imaginilor obtinute prin microscopie	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
8. Topografia suprafetei. Rugozitatea. Granulatia	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	4 ore
Bibliografie		
1. Transmission Electron Microscopy A Textbook for Materials Science , David B. Williams C. Barry Carter, Springer 2009		
2. Transmission Electron Microscopy, Physics of Image Formation, L. Reimer H. Kohl, Springer, 2008		
3. Scanning Probe Microscopy, Atomic Scale Engineering by Forces and Currents, A. Foster W. Hofer, Springer, 2006		
4. Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy In Geology, S. J. B. Reed, Cambridge University Press, 2005		
5. High-Resolution Electron Microscopy, John C. H. Spence, Oxford University Press, 2003		
6. Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, Douglas B. Murphy, Wiley, 2001		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Obținerea unor imagini SEM pe o proba	Expunere, exemplificare	2 ore

semiconductoare/metalice; microscopul SEM		
Obținerea unor imagini SEM pe o proba izolatoare	Expunere, exemplificare	2 ore
Prelucrarea digitală a imaginilor obținute prin metoda SEM	Expunere, exemplificare	4 ore
Analiza rugozității și granulației unei probe semiconductoare/metalice	Expunere, exemplificare	2 ore
Bibliografie: 1. Handbook of Sample Preparation for Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, Patrick Echlin, Springer, 2009		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Obținerea unor imagini SEM pe o proba semiconductoare/metalice	Activitate practică dirijată Activitate independentă	4 ore
Obținerea unor imagini SEM pe o proba izolatoare	Activitate practică dirijată Activitate independentă	4 ore
Prelucrarea digitală a imaginilor obținute prin metoda SEM	Activitate practică dirijată Activitate independentă	4 ore
Analiza rugozității și granulației unei probe semiconductoare/metalice	Activitate practică dirijată Activitate independentă	4 ore
Prelucrarea datelor TEM obținute la analiza unei probe semiconductoare	Activitate practică dirijată Activitate independentă	4 ore
Bibliografie: Handbook of Sample Preparation for Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, Patrick Echlin, Springer, 2009		
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 și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul tehnicilor de microscopie electronică;

Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești aplicate din UB, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual de dezvoltare industrială, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizate fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, din mediul comercial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul producerii, distribuției de mijloace de măsurare;

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. 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.

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;	Test de cunoștințe teoretice	60%
10.5.1. Seminar	Formularea și interpretarea rezultatelor	Evaluare prin probă teoretică	15%
10.5.2. Laborator	-Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; -	Evaluare prin probă practică	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță obținerea a minim 40 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)			
Obținerea mediei 5 Rezolvarea corectă a subiectelor de examen indicate pentru obținerea notei 5.			
Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none">• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Florin Stanculescu

Semnătura de seminar/laborator
Conf. Dr. Vlad Antohe

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.46XFT.1 Introducere în fizica mediului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere în fizica mediului							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. 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	0/20
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					25
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	85				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Ecuațiile fizicii matematice, Fizica moleculară și căldură, Electricitate și magnetism, Termodinamică și fizică statistică
4.2. de competențe	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	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	Asimilarea tehnicilor specifice pentru studiul fenomenelor termice la scară microscopică și macroscopică
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea problemelor globale legate de mediu Înțelegerea principalelor componente ale circulației în sistemul atmosferic și oceanic Înțelegerea componentelor critice ale sistemului climatic Cunoașterea ecuațiilor de stare care descriu un sistem termodinamic și a legăturilor cu funcțiile de răspuns Cunoașterea principalelor tehnici de investigare experimentală în fizica mediului

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Probleme actuale ale mediului: încălzirea globală și modificările climei, distrugerea stratului de ozon, poluarea. Încălzirea globală: manifestări, cauze, severitate. Percepția schimbărilor climatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 ore
Perspectivă temporală extinsă asupra schimbărilor climatice actuale – Paleoclimatologie.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Modele climatice - design și utilitate științifică. Predicția vremii, predicții și proiecții climatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Circulația generală în sistemul atmosferic și oceanic.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Componentele critice ale sistemului climatic.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Circulația termohalină. Implicații socio-economice ale schimbărilor climatice.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 ore

Bibliografie:

- IPCC report 2021 (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>).
- Holton J., R., Hakim, K. J., 2004: An Introduction to dynamic meteorology, Academic Press.
- Peixoto J and Oort K.,J., 1998: Physics of Climate, Ed New York, pp. 650.

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
6. Structura generală a bazelor de date climatice 7. Concepte de bază în aplicația GRADS, utilizată pentru reprezentări grafice ale datelor climatice globale 8. Tipuri de reprezentări grafice în GRADS	Lucrări practice dirijate	20 ore

9. Simulări/modelări numerice cu GRADS 10. Analiza datelor cu GRADS 11. Vizualizarea încălzirii globale în GRADS 12. Construcția de indici climatici cu GRADS 13. Metode statistice utilizate în fizica mediului și a climei. Corelație și regresie.		
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Climate Explorer (http://climexp.knmi.nl/start.cgi) ▪ GRADS (http://cola.gmu.edu/grads/) ▪ Wilks, D. S., Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Academic Press (2006). ▪ IPCC report 2021 (https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/). 		
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 conduce la formarea de competențe și abilități importante pentru un student la studii de licență în Fizica modernă și corespunde standardelor naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost selectate după o analiză minuțioasă a conținuturilor unor cursuri similare din planurile de învățământ ale universităților din țară și din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei și competențele dobândite de cursanți corespund cerințelor specifice de pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - coerența, claritatea și concizia expunerii - utilizarea corectă a noțiunilor termodinamice - abilitatea de a indica/analiza exemple specifice - utilizarea corectă a modelelor fizice și formalismului matematic 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Examen parțial-examen scris 2. Examen final, scris și oral 	<ul style="list-style-type: none"> 30% 40%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - abilitatea de utilizare a metodelor/aparaturii experimentale specifice - abilitatea de analiză și interpretare a datelor - abilitatea de prezentare și discutare a rezultatelor 	Colocviu de laborator – examinarea rapoartelor	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 Prezența la cel puțin 80% din activitățile de laborator nota 5 la colocviu			

Cunoașterea minimală a conceptelor teoretice precum sistem termodinamic, proprietăți de stare și variabile de proces, principiile termodinamicii și aplicațiile lor la izoprocese, etc.

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse

Data completării

05.11.2021

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Mihai Dima

Semnătura de seminar/laborator

Prof. Dr. Mihai Dima

Data avizării în
departament

11.11.2021

Director de departament

Prof. dr. Alexandru Jipa

DO.46XFT.2 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, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de optică cuantică							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Iulia Ghiu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Iulia Ghiu							
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	8	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		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										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										21
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	85									
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	Parcurgerea 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	<ul style="list-style-type: none">Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> 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	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 câmpului electromagnetic	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Distributii de cuasiprobabilitate în spațiul fazelor: reprezentarea Glauber-Sudarshan, funcția Husimi și funcția Wigner	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	6 ore
Stări comprimate monomod: definiție, proprietăți, reprezentarea în spațiul fazelor. Degruparea fotonilor. Stări comprimate bimodale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	6 ore
Starea termică monomod: distribuțiile de cuasiprobabilitate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Descrierea cuantică a divizorului de fascicul. Aplicații	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Comunicare cuantică folosind fotoni: teleportarea cuantică, criptografia cuantică	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Fenomene de interferență în semnalele de fotodetecție simplă și dublă. 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]		
Generarea entanglementului a doi fotoni	Activitate practică dirijată	4 ore
Interferometrul Michelson folosind un singur foton	Activitate practică dirijată	4 ore
Transmiterea cheii cuantice folosită în criptografia cuantică	Activitate practică dirijată	4 ore
Experimentul Houg-Ou-Mandel	Activitate practică dirijată	4 ore
Simulări numerice pentru studiul inseparabilității în optica cuantică pentru anumite stări specifice	Activitate practică dirijată	4 ore
Inegalități Bell în optica cuantică	Expunere	4 ore
Realizarea optică a unor porți cuantice. Stergerea	Expunere	4 ore

informației cuantice		
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 cuantica - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii 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]			
<p>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.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
5.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Iulia Ghiu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Iulia Ghiu

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DO.47XFT.1 Fizica și tehnologia materialelor polimere

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	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica și tehnologia materialelor polimere							
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	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/20
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					25
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	85				
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: 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	<ul style="list-style-type: none">- 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	<p>- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficiente în cadrul echipei.</p> <p>- Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare</p>
-------------------------	--

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
Definiții și Concepte Fundamentale în Fizica Polimerilor. Definiții și clasificări. 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	2 ore
Reacții și procese de polimerizare. Descrierea reacțiilor de polimerizare: de aditie și de condensare. Mecanisme de polimerizare.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 ore
Procese de polimerizare: polimerizarea în volum, în suspensie, în emulsie și procese neconventionale de polimerizare (polimerizarea electrochimică și polimerizarea în plasmă)	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	2 ore
Aplicații ale polimerilor în obținerea materialelor avansate. Materiale polimerice precursori pentru materiale creamice nanostructurate. Nanocompozite pe baza de materiale polimerice. Materiale carbonice avansate din precursori polimerici. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Proprietățile electrice ale polimerilor. Proprietățile dielectrice ale polimerilor. Relaxarea și pierderile dielectrice ale polimerilor. Aplicații ale polimerilor dielectrice. Polimeri semiconductori. Descrierea metodelor de sinteză și a aplicațiilor polimerilor semiconductori.	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Metode de caracterizare. Descrierea metodelor de caracterizare a materialelor polimerice: Spectroscopia în infraroșu și Raman, Spectroscopia de fotoelectroni cu raze X, Difractia de raze X, Analize Termice	Expunere sistematică - prelegere. Conversație. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 		

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stanley R. Sandler, Wolf Karo, Jo-Anne Bonesteel, Eli M. Pearce, <i>Polymer Synthesis and Characterization</i>, 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, <i>Introduction to Polymers</i>, Chapman & Hall, 1992. ▪ R Moore, D E Kline, <i>Properties and Processing of Polymers for Engineers</i>, Prentice-Hall, 1984 ▪ D H Morton-Jones, <i>Polymer Processing</i>, Chapman & Hall, 1989. ▪ C.D. Wagner, W.M. Riggs, L.E. Davis, J.F. Moulter, G.E. Muilenberg, <i>Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy</i>, Perkin-Elmer Corporation (1978). ▪ http://www.pslc.ws/mactest/maindir.htm <p>14.“X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials”, Harold P. Klug and L. R. Alexander, Wiley-Interscience, 1974</p>		
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
Polimerizarea oxidativa a anilinei	Lucrări practice	2 ore
Polimerizarea oxidativa a pirolului	Lucrări practice	2 ore
Polimerizarea electrochimica a pirolului	Lucrări practice	4 ore
Polimerizarea electrochimica a anilinei	Lucrări practice	4 ore
Investigarea proprietatilor electrochimice ale polianilinei	Lucrări practice	4 ore
Investigarea proprietatilor electrochimice ale polipirolului	Lucrări practice	4 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 		
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, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a cunoștințelor și terminologiei folosite în domeniul fizicii polimerilor; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60 %
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice pentru caracterizarea polimerilor	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20 %
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	20 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a temelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Prezentarea coerentă a unui subiect selectat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Anca Dumitru

Semnătura de seminar/laborator
Conf. Dr. Anca Dumitru

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DO.47XFT.2 Introducere în fizica cristalelor lichide

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	ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Tehnologica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere în fizica cristalelor lichide							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Valentin BARNA							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Valentin BARNA							
2.5. Anul de studiu	IV	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de specialitate (DS);

²⁾ disciplină opțională (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		seminar/laborator	0 / 2 0
Distribuția fondului de timp					o r e
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3 5
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2 5
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					2 1
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	Fizica moleculară și căldură, Termodinamică și fizică statistică, Electricitate și magnetism, Optică
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, PC)
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratoare cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoprojector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Dobândirea de cunoștințe aprofundate despre proprietățile fizice principale ale diferitelor materiale și sisteme lichid cristaline moderne.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul proprietăților electro-optice pentru materiale lichid cristaline. Deprinderea capacității de a modela sistemele de cristale lichide. Aplicații tehnologice actuale (afișaje cu materiale lichid cristaline, metode de depunere și caracterizare filme subțiri pentru nanotehnologii). Punerea în evidență 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
Introducere în fizica cristalelor lichide: istoric, clasificare, stări de agregare, proprietăți fizice generale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări și aplicații.	2 ore
Particularități fizico-chimice și de structură ale materialelor lichid cristaline.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări și aplicații.	2 ore
Metode de obținere a filmelor subțiri la scară industrială și în laborator.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări și aplicații.	2 ore
Fenomene de interfață (tensiunea superficială, adsorbția, procese de wetting). Fenomene de transport electronic/ ionic în sisteme soft matter.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări și aplicații.	2 ore
Tehnici experimentale în studiul sistemelor de cristale lichide și filmelor subțiri. Microscopia optică, AFM, SEM, TEM, SNOM. Interacțiunea materialelor ordonate la scară micro/nano lichid cristaline.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări și aplicații.	2 ore
Metode de confinament și control asupra aliniamentului molecular al cristalelor lichide la scară	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică.	2 ore

micro/nanoscopica. Tehnici de Micro/Nanolitografiere.	Exemple. Întrebări si aplicații.	
Efecte de răspuns rapid electro-optic in celule de cristale lichide nematice in condiții de câmp electric aplicat. Tranziția Freedericksz. Condiții speciale de ancorare la suprafețe.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	2 ore
Afișaje cu cristale lichide. Generalități si tipuri de afișaje utilizate in prezent. Afișaje OLED si Plasma. Studiu comparativ. Afișaje clasice LCD, clasificare, tipuri de afișaje cu cristale lichide, caracteristici fizice, adresare, parametri importanți, inconveniente fizice, îmbunătățiri.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	2 ore
Dispozitive optice cu cristale lichide. Sisteme fotonice. Lasere tunabile. Lasere de tip random. Filtre optice. Alte aplicații tehnologice.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.L. Georgescu, V. Popa-Nita, E. Barna si C. Berlic, Fizica cristalelor lichide, Ed. Univ. Buc., (2002) 2.P. G. De Gennes and J. Prost, The Physics of Liquid Crystals, Oxford Univ. Press, (1993) 3.C. Motoc, G. Iacobescu, Cristale lichide - proprietăți fizice si aplicații, Ed. Univ. Craiova (2004) 4. L. Constantinescu, C. Berlic, Structura polimerilor. Metode de studiu, Ed. Univ. din București (2003) 5. L. Georgescu, L. Constantinescu, E. Barna, C. Miron, C. Berlic, Introducere in fizica polimerilor, Ed. Credis, București, (2004) 6. "Liquid Crystal Microlasers" – Chapter ; Strangi G., Barna V., De Luca A., Ferjani S., Versace C., Ed. Transworld Research Network, ISBN 978-81-7895-469-1, (2010) 7. Nan Yao, Zhong Lin Wang, Handbook of microscopy for nanotechnology, Springer (2005) 8.Shin-Tson Wu, Deng-Ke Yang, Fundamentals of Liquid Crystal Devices (Wiley Series in Display Technology) Wiley, (2006). 9. V. Barna - Notițe de curs in format electronic. 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Modele de nucleație si tranziții de faza. Simulări si verificarea legilor teoretice pentru cazul 1D-2D-3D. Simulări si verificarea legilor teoretice pentru cazul N-dimensional.	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	4 ore
Experimente de calorimetrie diferențiala. Tranziții de faza pentru cristale lichide nematice si smectice.	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	2 ore
Construirea de celule continand cristal lichid in diverse geometrii si sub diverse ancorări (condiții impuse la suprafețe). Celula cu nematic aliniat. Celula cu nematic răsucit (nematic chiral).	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	2 ore
Analiza AFM si de microscopie optica a suprafeței pentru filmele polimere depuse in plasma (cu si fără cristal lichid deasupra). Analizarea parametrilor fizici si modul de aliniament al cristalului lichid nematic la suprafețe polimere (PANI, PVA etc). Răspunsul electro-optic al unei celule cu cristal lichid si strat subțire de polimer.	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	4 ore
Analiza spectrala VIS pentru celule de cristale lichide	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	2 ore
Analiza electro-optica in sisteme fluorescente de cristale lichide dopate cu molecule de coloranți. Emisie	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	2 ore

spontana si amplificarea luminii.		
Afișaje cu cristale lichide - Studiu Electro-Optic al dispozitivelor. Adresare pixeli si filtre optice.	Activitate practică dirijată. Întrebări si aplicații.	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Chandrasekhar, Liquid Crystals, Cambridge University Press (1994) 2. C. Motoc, G. Iacobescu, Cristale lichide - proprietăți fizice si aplicații, Ed. Univ. Craiova (2004) 3. R.S. Stein, J. Powers, Topics in polymer physics, Imperial College Press (2006) 4. L. Vicari, Optical Applications of Liquid Crystals, CRC Press (2003) 5. Nan Yao, Zhong Lin Wang, Handbook of microscopy for nanotechnology, Springer (2005) 6. V. Barna - Note de laborator in format electronic 		

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

Considerând si importanța crescuta a disciplinei in ceea ce privește sfera aplicațiilor în tehnologia modernă, în alcătuirea materialului didactic, în selecția metodelor utilizate de predare/învățare au fost analizate în prealabil materiale bibliografice semnificative din domeniu cat si cuprinsul unor discipline înrudite de la unități de învățământ naționale si internaționale. Tematica cursului vizează aspecte de interes crescut pentru învățământul superior actual deopotrivă în România cât și pe plan internațional. Cursul vizează de asemenea creșterea nivelului de cunoștințe generale ale studenților in domeniul abordat, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice dar și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori (cercetare, 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 noțiunilor și a principiilor predate; ·Claritatea, coerența și concizia expunerii; ·Utilizarea corectă a modelelor, formulelor, relațiilor de calcul si rutinelor; ·Capacitatea de exemplificare si interpretare.	Colocviu (inclus evaluare orală)	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea mărimilor fizice determinate in cadrul lucrărilor de laborator și metodelor de utilizare ale tehnicilor experimentale studiate; - Interpretarea rezultatelor/ graficelor si corespondența cu modul de determinare al mărimilor fizice necunoscute.	Colocviu de laborator	40%
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 în urma diferitelor tipuri de evaluări.			

Prezența (100%) și finalizarea tuturor lucrărilor de laborator; minim nota 5 la colocviu de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei minime 5 la colocviul pentru curs. Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. univ. dr. Valentin BARNA

Semnătura instructorului de
seminar/laborator

Prof. univ. dr. Valentin BARNA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

3. Discipline facultative

DFC.21XFT.1 Arhitectura și programarea sistemelor de calcul paralel

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Arhitectura și programarea sistemelor de calcul paralel							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Lucian Ion							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Asist. dr. Gianina Chiroșca							
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	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	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/20
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					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	81				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Programarea calculatoarelor I (C/C++)
4.2. de competențe	Cunoașterea tehnicilor și metodelor numerice de bază

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu infrastructură specifică (sisteme de calcul legate în rețea)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
Competențe transversale	14) 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	Cunoașterea arhitecturii sistemelor de calcul paralel și a principalelor tehnici de programare paralelă
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea caracteristicilor arhitecturilor de calcul paralel Cunoașterea caracteristicilor generale ale modelelor de calcul paralel Cunoașterea tehnicilor de programare MPI Cunoașterea tehnicilor de programare OpenMP Formarea unui mod de gândire creativ, esențial pentru soluționarea problemelor practice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Concepte și noțiuni de bază. Clasificarea arhitecturilor de calcul paralel.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Caracteristici generale ale modelelor de calcul paralel. Indicatori de performanță.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Standardul MPI. Tehnici de programare MPI.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	10 ore
Tehnici de programare OpenMP	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
22 Michael J. Quinn, <i>Parallel Programming in C with MPI and OpenMP</i> (McGraw-Hill, New York, USA, 2003).		
23 T. Rauber, G. Runger, <i>Parallel Programming for multicore and cluster systems</i> (Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2010).		
24 W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, <i>Using MPI: portable parallel programming with the Message-Passing Interface</i> (MIT Press, Cambridge, USA, 2014).		
25 L. Ion, <i>Note de curs</i> (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
Biblioteci de funcții pentru implementarea unei comunicări simple între procese	Lucrări practice	4 ore
Funcții pentru gestiunea mediului MPI. Operații de comunicare unu-la-unu	Lucrări practice	2 ore
Grupuri și comunicatori în mediul MPI. Topologii virtuale de procese	Lucrări practice	4 ore
Tipuri de date derivate. Comunicare unidirecțională și sincronizare.	Lucrări practice	4 ore
Crearea și gestiunea dinamică a proceselor. Operații I/O paralele.	Lucrări practice	2 ore
Programare cu fire de execuție. Standardul OpenMP	Lucrări practice	4 ore
Bibliografie:		
3 G.A. Nemneș, T.L. Mitran, A. Nicolaev, L. Ion, <i>Aplicații MPI pentru sisteme de calcul paralel – îndrumător de laborator</i> (Editura Universității din București, București, 2015).		
4 Michael J. Quinn, <i>Parallel Programming in C with MPI and OpenMP</i> (McGraw-Hill, New York, USA, 2003).		
5 W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, <i>Using MPI: portable parallel programming with the Message-Passing</i>		

Interface (MIT Press, Cambridge, USA, 2014).		
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 de Vest din Timișoara) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de programare paralelă, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în dezvoltarea de aplicații MPI, inclusiv pentru modelarea fenomenelor și proceselor fizice complexe.

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 modelelor și tehnicilor de programare studiate; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme.	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea tehnicilor de programare paralelă și a infrastructurii de calcul paralel; - Capacitatea de exemplificare;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	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 mediei 5

Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (laborator).

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

Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final (operații de comunicare MPI).

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a problemelor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator
Asist. dr. Gianina Chiroșca

Data avizării în
departament

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

11.11.2021

DFC.21XFT.2 TEHNICI DE EXTRAGERE SI ANALIZA A DATELOR (DATA MINING)

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de extragere si analiza a datelor (data mining)							
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	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DFac

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					20
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	44				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea 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 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	- 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.
Competențe transversale	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	6	Înțelegerea conceptelor și algoritmilor specifici bio-nanotehnologiilor, aplicarea acestor concepte și algoritmi în aplicații pe computer
7.2. Obiectivele specifice	15.	Cunoașterea principalelor aplicații software pentru bionanotehnologii
	16.	Utilizarea acestor aplicații pentru determinarea interacțiunilor în biomoleculă folosite în bionanotehnologii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introduce în metode moderne ale fizicii computazionale, partea I. Aplicații din fizica clasică. Aplicații din fizica cuantică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
2. Introduce în metoda de simulare numerică. Metoda de simulare atomistică. Campuri de forțe aditive, campuri de forțe cu termeni cuplați, și campuri de forțe polare	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple	2 ore
3. Simularea numerică a lichidelor. Structura datelor obținute din simularea atomistică. Exemplul I: Modele ale moleculei de apă și simulări de soluții apoase.	Expunere sistematică - prelegere. Film scurt explicativ, Exemple	2 ore
5. Proteinele cu dizordine intrinsecă drept model de polimeri cu sarcină electrică în apă. Limitări ale metodei numerice de integrare a interacțiunilor electrostatice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple online	2 ore
5. Analiza statistică a datelor de dinamică moleculară. Funcții de corelație temporală. Energia potențială. Algoritmi de grupare (clustering) a datelor din simulare numerică	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
6. Aplicații ale campurilor de forțe: limitări în descrierea lichidelor polare și a polipeptidelor cu dizordine intrinsecă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
7. Algoritmi și metodologii în dezvoltarea de campuri de forțe: folosirea matricelor de coordonate Z. Metoda Seminaris. Scanarea funcției de potențial pentru grade de libertate.	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte. Exemple	2 ore
8. Teoria grafurilor, partea I: Introducere. Definiții	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte. Exemple.	2 ore
9. Teoria grafurilor, partea II: măsuri de centralitate.	Expunere sistematică -	4 ore

Matrici de tranzitie.	prelegere. Analize critice. Exemple	
10. Machine learning: Introducere. aplicatii pentru dezvoltare de parametri pentru campuri de forta	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> 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
Generare si vizualizare pe calculator a unor molecule model – etan, butan, apa, acid acetic, amina.	Expunere scurta. Conversatii Activitate practica dirijata	4 ore
Generare si vizualizare pe calculator a unei cutii de apa, si a unei cutii de apa cu sare de NaCl	Activitate practica dirijata	4 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamica moleculara a apei. Monitorizare si calcul de tipuri de date: time series, histograme, potential of mean force	Activitate practica dirijata	6 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamica moleculara a apei cu sare de NaCl, calcul de probabilitati de distributie a ionilor	Activitate practica dirijata	6 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de moduri de vibratie ale moleculei de butan	Activitate practica dirijata	4 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de polipeptida cu dezordine intrinseca, folosind teoria grafurilor	Activitate practica dirijata	4 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> Hans Kuhn, Principles of Physical Chemistry, Wiley-Interscience 2009 Daniel Zuckermann, Statistical Physics of Biomolecules, Taylor & Francis 2010 Allen & Tildesley, Computer Simulations of Liquids, Oxford University Press 2017 		
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

În vederea stabilirii conținutului cursului și laboratorului, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

Cursul adreseaza probleme moderne din fizica informatica. Metode de simulare numerica si de analiza a datelor sunt incluse, spre exemplu, in programa de cursuri de fizica teoretica a Universitatii din York, UK https://www.york.ac.uk/media/physics/pdfs/2021%20Entry_%20Physics-openday-brochure.pdf

Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare ca fizician, fizica informatica, 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	<ul style="list-style-type: none"> n. Claritatea, coerența și concizia expunerii o. Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor 16. Capacitatea de exemplificare	17. Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Implementarea unui algoritm simplu (sortare, ordonare, filtrare, conversie etc.). Înțelegerea algoritmilor pentru aliniamentele globale și locale.			
Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Data avizării în
departament.

Director de departament
Conf. dr. Andrei RADU

DFC.101FT Programare orientată pe obiecte

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretică și matematici, optica, plasma, și laseri
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Programare orientată pe obiecte						
2.2. Titularul activităților de curs		Lect. dr. Mihai Marciu						
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator		Lect. dr. Mihai Marciu						
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DFac

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină 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	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	0/14
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					10
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	58				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe generale de matematică de liceu.
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 sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. - Asigurarea de activități suport pentru cercetare și efectuarea de activități de cercetare-dezvoltare.
-------------------------	---

Competențe transversale	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	Asimilarea metodelor de programare orientata pe obiecte in Python și aplicațiile lor în fizică.
7.2. Obiectivele specifice	Identificarea si aplicarea corectă a algoritmilor de programare pe obiecte in Python și aplicarea lor.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere in Python. Gramatica limbajului Python. Instructiuni generale. Tipurile principale de date ale limbajului Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Tratarea exceptiilor in Python. Ierarhizarea exceptiilor. Programarea functionala in Python. Implementarea expresiilor regulate in Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Concepte fundamentale in programarea orientata pe obiecte. Notiunea de obiect si de clasa. Aplicatii in Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Introducere in programarea orientata pe obiecte in limbajul Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Implementarea claselor in Python. Mostenirea obiectelor. Polimorfism.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Definitia operatorilor. Serializarea obiectelor in Python. Iteratori.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Utilizarea bazelor de date (SQL/NoSQL) in Python. Aplicatii practice.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Programarea paralela in Python. Sincronizarea firelor de executie. Sisteme multi-procesor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Elemente de networking in Python. Utilizarea protocoalelor FTP si HTTP.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Machine learning in Python. Prezentarea unor algoritmi specifici utilizati in procesarea informatiilor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	
Bibliografie: Mark Lutz, PYTHON POCKET REFERENCE, O'Reilly Media, 2014 Brian K. Jones, Python Cookbook: Recipes for Mastering Python 3, O'Reilly Media, 2013 Dusty Phillips, Python 3 Object-oriented Programming, Packt Publishing Ltd, 2015		
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
Scrierea programelor iterative in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Utilizarea listelor in Python. Tratarea exceptiilor. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Utilizarea claselor in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Mostenirea obiectelor si polimorfism. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	

Rezolvarea ecuatiilor si a sistemelor de ecuatii algebrice, utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Derivarea numerica a functiilor utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Derivarea si integrarea numerica a functiilor utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Rezolvarea ecuatiilor si a sistemelor de ecuatii diferentiale ordinare in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Rezolvarea ecuatiilor cu derivate partiale si integrale in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	
Machine learning in Python. Aplicatii numerice folosind biblioteca SciPy.	Activitate practică dirijată	
Bibliografie: Mark Lutz, PYTHON POCKET REFERENCE, O'Reilly Media, 2014 Brian K. Jones, Python Cookbook: Recipes for Mastering Python 3, O'Reilly Media, 2013 Dusty Phillips, Python 3 Object-oriented Programming, Packt Publishing Ltd, 2015		
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 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, coerenta si concizia expunerii; - Utilizarea corecta a relatiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor;	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 mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Expunerea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe argumentate
- Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Mihai Marcu

Semnătura de seminar/laborator
Lect. dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DFC.202FT Introducere în radioastronomie

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	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere in radioastronomie							
2.2. Titularul activităților de curs	dr. Valeriu Tudose							
2.3. Titularul activităților de laborator	dr. Valeriu Tudose							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care:	Curs	1	Seminar	1	Laborator	0	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	28	din care:	Curs	14	Seminar	14	Laborator	0	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										14
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										3
3.3.4.Examinări										2
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	22									
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	Analiza reala si complexa; Electricitate si magnetism; Electrodinamica
4.2. de competențe	Cunostinte generale de unde, calcul vectorial, statistica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Prezenta obligatorie la seminarii (conform Regulamentului Univ. Buc.)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Competențe transversale	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	Disciplina asigura studentilor o pregatire temeinica in domeniul radioastronomiei, precum si al cunoasterii principiilor si tehnicilor de masurare a radiatiei emisa de corpurile cosmice.
7.2. Obiectivele specifice	Se vor discuta elementele componente de baza ale unui radiotelescop si modul de functionare al acestuia pentru explorarea Universului. Se va prezenta conceptul de interferometrie radio. Vor fi introduse elemente de propagare a undelor electromagnetice in medii extraterestre si efectele asupra lor (e.g. polarizarea). Vor fi prezentate principalele obiecte cosmice care emit radiatie radio in Univers si procesele fizice responsabile.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Radioastronomia 1.1. Introducere 1.2. Radiotelescoape functionale 1.3. Radioastronomia și implicatiile ei in alte ramuri ale stiintei 1.4. Atmosfera. Ferestre atmosferice pentru unde de radio frecventa	Expunere sistematică- Prelegere. Exemple	1 ore
2. Notiuni fundamentale 2.1.Spectrul electromagnetic 2.2. Transferul radiativ 2.2.1. Emisia 2.2.2. Absorbția 2.3. Ecuatia de transfer a radiatiei		1 ore
3. Elemente fundamentale de teoria electromagnetismului 3.1.Ecuatiile lui Maxwell 3.2. Potentiale scalare si vectoare 3.3. Transformari de sisteme de referinta; transformari Lorentz; etalonarea Coulomb 3.4. Teorema lui Poynting 3.5. Propagarea undelor electromagnetice 3.5.1. Unde in medii cu		1 ore

<p>conductibilitate nula ($\sigma = 0$)</p> <p>3.5.2. Unde in medii disipative, $\sigma \neq 0$</p> <p>3.5.3. Disipatia in plasma cu densitate mica</p> <p>3.6. Rotatia Faraday: propagarea prin plasma magnetizata</p>		
<p>4. Polarizarea undelor electromagnetice</p> <p>4.1. Polarizarea unei plane</p> <p>4.2. Parametrii Stokes</p>		0.5 ore
<p>5. Prelucrarea semnalelor</p> <p>5.1. Limita de zgomot intr-un sistem coerent</p> <p>5.2. Zgomotul termic</p> <p>5.2.1. Temperatura echivalenta de zgomot</p> <p>5.2.2 Masurarea temperaturii echivalente de zgomot</p>		1 ore
<p>6. Receptoare</p> <p>6.1. Bolometrul (detectorul termic)</p> <p>6.1.1. Receptoare cu mixare bazata pe efectele electronilor „calzi”</p> <p>6.2. Receptori pentru lungimi de unda milimetrice si submilimetrice</p> <p>6.3. Radiometre</p> <p>6.4. Radiotelescopul</p> <p>6.5. Urmatoarea generatie de sisteme receptoare radioastronomice</p>		2 ore
<p>7. Antene</p> <p>7.1. Notiuni fundamentale despre antene</p> <p>7.2. Geometria antenelor</p> <p>7.3. Densitatea spectrala de flux</p> <p>7.4. Receptia undelor partial polarizate</p> <p>7.5. Temperatura antenei si ecuatia integrala pentru temperatura de luminozitate</p> <p>7.6. Metode de observatie</p> <p>7.7 Calibrarea antenelor</p>		1.5 ore
<p>8. Teorie elementara a interferometrului radio cu doua elemente</p> <p>8.1. Corelatia interferometrului</p>		1 ore
<p>9. Tranzitii radiative</p> <p>9.1. Teoria semi-clasica a tranzitiilor radiative</p> <p>9.2. Moleculele</p> <p>9.2.1. Nivele de energie moleculare</p> <p>9.2.2. Molecule liniare</p> <p>9.2.3. Moleculele simetrice</p>		0.5 ore
<p>10. Mecanisme de emisie a radiatiei in unde radio</p> <p>10.1. Bremsstrahlung</p>		2.5 ore

10.2. Emisii nontermice 10.3. Imprastierea Compton inversa 10.4. Masere		
11. Surse de emisie in unde radio 11.1. Nebuloasa (plasma) ionizata 11.1.1. Emisia termica a plasmei 11.1.2. Temperatura de stralucire 11.1.3. Emisia radio corespunzatoare proceselor de recombinare 11.2. Atomii de hidrogen neutri 11.3. Nori moleculari 11.4. Planetele si stelele 11.5. Supernovele 11.6. Radiogalaxiile 11.7. Pulsarii 11.8. Fundalul cosmic de microunde 11.9. Maserele		2 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare- învățare	Observații
Seminar 1 Ecuatia de transfer radiativ; Temperatura echivalenta luminozitatii	Predarea se bazeaza pe folosirea tehnologiei on-line (sau videoproiectorului) acoperind functia de comunicare si cea demonstrativa; metoda de comunicare orala este metoda problematizarii, utilizata frontal. Studentii efectueaza independent aceleasi activitati.	2 ore
Seminar 2 Propagarea undelor electromagnetice. Rotatia Faraday		2 ore
Seminar 3 Receptoare. Zgomot termic		2 ore
Seminar 4 Antene. Caracteristica de radiatie		2 ore
Seminar 5 Mecanisme de emisie a radiatiei radio		2 ore
Seminar 6 Surse de emisie in unde radio		2 ore
Seminar 7 Lucrare finala		2 ore
Bibliografie: 26 Badescu A. - Introducere in Radioastronomie, MatrixRom, 2011 27 Rybicki G.B., Lightman A.P. - Radiative Processes in Astrophysics, Wiley-VCH, 1991 28 Wilson T., Rohlfs K., Hüttemeister S. - Tools of Radio Astronomy, Springer, 6th ed. 2014 29 Longair M.S. - High Energy Astrophysics (2 vol.), CUP, 1994 30 Wilson T., Rohlfs K., Hüttemeister S. - Tools of Radio Astronomy (Problems and Solutions), Springer, 2018		
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
X	X	X
Bibliografie:		

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

Astrofizica a evoluat continuu in ultima jumătate de secol. Acum este o stiinta multidisciplinara ce include fizica atomica și fizica energiilor inalte, relativitatea generala, ingineria electrica, tehnologia informatiei, chimia, telecomunicatiile, optica, matematicile complexe, stiinta materialelor si multe altele. Distantele extreme din Univers, semnalele slabe, precum si marea cantitate de date astrofizice conduc la nevoia de instrumente de detectie si prelucrare care imping tehnologia actuala catre limitele sale. Interactiunea dintre cerintele astrofizicii si noile progrese tehnice are un impact semnificativ in multe alte domenii, pornind de la securitatea nationala si ajungand la obiectele de uz casnic.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoasterea notiunilor teoretice fundamentale	Verificare pe parcurs. Subiectele acopera in totalitate programa analitica a disciplinei, realizand o sinteza intre parcurgerea teoretica comparativa a cursului si explicitatea prin exercitii a modelelor de aplicatie.	50.00%
10.5.1. Seminar	Cunoasterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Lucrarea de final de seminar cuprinde elemente teoretice. Componenta teoretica consta in raspunsul dat de fiecare student la un set distinct de intrebari.	50.00%
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			
15) Cunoasterea notiunilor fundamentale specifice radioastronomiei			
16) Analiza unor elemente simple de receptie			

Obținerea notei 10:

- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de
	Dr. Valeriu Tudose	seminar/laborator
Data completării		Dr. Valeriu Tudose
18.06.2021		

	Director de departament
Data avizării în	Prof. dr. Alexandru Jipa
departament	
11.11.2021	

Notă:

- 17) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*
- 18) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*
- 19) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DFC.301FT Astrofizica și planetologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	7 Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	8 Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Astrofizica si planetologie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr. Emerit Octavian Dului							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof.dr. Emerit Octavian Dului							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/seminar	1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	Laborator/seminar	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					10
3.2.3. Pregătire laboratoare, referate					9
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități – vizite de specialitate					2
3.3. Total ore studiu individual	33				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica, Termodinamică, Electrodinamică, Fizică atomului și a moleculei, Optică, Spectroscopie,
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	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) + lucrari de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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.
-------------------------	--

Competențe transversale	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 sistemului Solar, a formării și dinamicii lui discutat pe baza teoriei newtoniene, formarea planetelor, compoziția lor geologică și metode de investigație, compoziția lor geologică și metode de investiție a lor.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea cunoștințelor de mecanică, termodinamică, electromagnetism și fizică atomică și nucleară pentru a înțelege sistemul Solar. Abordarea unor probleme fundamentale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi, dezvolta și soluționa creativ problemele de fizică

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Sistemul solar. Componentă. Planete și sateliți. Comete, asteroizi și praf cosmic. Geneza sistemului solar. Formarea pământului, vârsta celor mai vechi roci. Dinamica Newtoniană a sistemului solar.	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Galaxia noastră (Calea Lactee) . Componentă, structura. Dinamica galaxiei. Tipuri de galaxii. Formare și caracterizare..	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
Evoluția sistemelor dinamice. Dinamica planetară. Stabilitatea și instabilitatea în sisteme cu mai multe corpuri. Ex. Inelele lui Saturn,	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
Originea elementelor în Univers – tabelul lui Mendeleev și elementele naturale	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
Lumina în astronomie; procese de interacție lumină – praf cosmic (împrăștiere; polarizarea, absorbție, fluorescență, ef. Auger, ..). Emisia radio, Radioastronomia. Procese radiative în astrofizică; emisie și absorbție; radiația de frânare (ciclotronică, sincrotronică); accelerarea particulelor în spațiul cosmic;	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
Izotopii stabili de importanță paleontologică și geologică: izotopii carbonului (Mantă, roci magmatice, diamante, materie organică, minerale marine, ...), Izotopii stabili ai sulfului, Izotopii stabili ai azotului, Izotopii stabili ai clorului și bromului; radioactivitatea naturală și cea artificială; seriile radioactive; cinetica chimiei izotopice; reacții chimice, izotopice, echilibre, separări izotopice	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
Metoda de datare K-Ar și $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$.; Metoda de datare Rb-Sr, Sm-Nd, Lu-Hf, Re-Os. Geochimia Sr și Nd în meteoriti, magmatite terestre și în roci sedimentare. Metoda de datare U-Pb, Th-Pb. Geochimia izotopilor Pb.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Seriile de dezechilibru ale U. Datare cu ^{210}Pb . Datare cu ^{14}C de origine cosmogenă. He și Tritiu: U-Th/He și Tritiu- ^3He . Radionuclizi cosmogenici: ^{10}Be , ^{26}Al .	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
Aparate și metode utilizate în aplicațiile izotopilor: Spectrometrul de masă, mase măsurate, mase calculate. Datare prin termoluminescență; catodoluminescență; Paleomagnetism; Teorii ale originii câmpurilor magnetice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

ale planetelor. Aplicații curente ale rezonanței electronice paramagnetice:		
---	--	--

8.2. Seminar	Metode de predare-învățare	Observații
Condițiile paleoclimatice din timpul Cretacicului superior (cu exemplificare din Bazinul Hateg)	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
Calcularea de varste absolute pe baza de izotopi radiogeni	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
Calcularea temperaturii pe baza compozitiei izotopilor stabili Formarea pământului, varsta celor mai vechi roci	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
Metoda de datare K-Ar si 40Ar/39Ar.	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
Metoda de datare U-Pb, Th-Pb. Geochimia izotopilor Pb. Seriile de dezechilibru ale U. Datare cu 210Pb.	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
. Materia interstelară; cosmologie; izotopia în astrofizică – cele două imagini la explozia supernovei. Analiza spectrelor.	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
. Statueta Histria – utilizarea coeficientului de atenuare al radiațiilor X	Activitate dirijată. Discuții	1 ore
Reactorul natural de la Oklo – Gabon – identificare izotopica	Activitate dirijată. Discuții	1 ore

Bibliografie

- A. Carrington, A.D.McLachlan, Introduction to magnetic resonance with applicayion to chemistry and chemical physics, Harper & Row, 1967
- J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical aplications, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
- C.P. Slichter, Principle of magnetic resonance, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1978
- A. Abragam, B. Bleaney, Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions, Oxford University Press, 1970
- M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993
- A. Schweiger, G. Jeschke, Principles of Pulse Electron Paramagnetic Resonance, Oxford University Press, 2001
- C.D. Negut,M. Cutrubinis, ESR Standard Methods for Detection of Irradiated Food, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)
- O.G. Dului, V. Bercu, ESR Investigation of the Free Radicals in Irradiated Foods, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)
- O.G. Dului, V. Bercu, D. Neguț, Mn²⁺ EPR spectroscopy for the provenance study of natural carbonates, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Magnetic Resonance - Applications in Physical Sciences and Biology, Elsevier, Academic Press (2019)
- A. Einstein, Teoria relativității, Ed. Tehnica, 1957
- Aliket Sule, A Problem Books in Astronomy and Astrophysics, Cygnus Pub. House 2014
- J.Kleczeck, Exercises in astronomy, D.Reidel Pybl. Comp. 1987
- I. Albu, Gh. Vass, Astronomie, matematica, informatica. Programe de calcul, București 1985
- S.Garlasu, C.Pop, S. Ionel, Introducere in analiza spectrala si de corelație, Ed. Facla 1982
- B.W. Carrol, D.A. Ostlie, An introduction to Modern Astrophysics, Addison-Wesley, 1996
- E. Toma, Introducere in astrofizica, Ed. Tehnica, 1980 A.
- Sanielevici, Radioactivitate, Ed. Academiei, București, 1956
- G. Văсарu, Izotopi stabili, Ed. Tehnică, Bucuresti 1965
- A. Szabo, Ape și gaze radioactive în R.S. România, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1978

A. Berinde & Co, Culegere de probleme de fizică nucleară și aplicații, Ed. Tehnică, București, 1972
 George Gamow, O planeta numita Pământ, Ed. Științifică, 1968
 Cornelia Cristescu, Gabriela Oprescu, Magda Stavinschi, Cometa Halley, Ed. Științifică, 1985
 C. Grasu, Al. Maftai, Ce știm despre Luna, Ed. Tehnică, 1989
 V. Nadolschi, Asteroizi și comete, Ed. Albatros, 1971
 J.C. Brandt, R.D. Chapman, Introduction to Comets, Cambridge Univ. Press, 1981
 NASA SP-149, Interstellar grains, NASA - 1965
 Ballai, et al, Plasma and Astrophysics: from laboratory to outer space, Bristis Council, Budapest, 2005
 A.P. Dickin, Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 2005, e-ISBN: 978-0-511-11544-8
 G.R. Choppin et al. Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth-Heinemann, 2002, ISBN: 978-0-7506-7463-8
 Faure, G., 1986. Principles of Isotope Geology, John Wiley and Sons, 589 pp.
 Neubauer, F., Bojar, A.-V., 2013. Origin of sediments during Cretaceous continent - continent collision in the Romanian Southern Carpathians: Preliminary constraints from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ single-grain dating of detrital white mica. *Geologica Carpathica* 64/5, 375-382.
 Bojar, A.-V., Bojar, H.-P., 2013. The Cretaceous/Paleogene boundary in the East Carpathians, Romania: geochemical, mineralogical and calcareous nannofossils evidence. In: Bojar, A.-V., Melinte-Dobrinescu, M.C., Smit, J. (eds) *Isotopic Studies in Cretaceous Research*. Geological Society. London, Special Publications, 382, 105-122.
 Constantin, S., Bojar, A.-V., Lundberg, J., Lauritzen, S.E., 2007. Holocene and Late Pleistocene climate record of a sub-Mediterranean continental environment, Poleva Cave (Southern Carpathians, Romania). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 243/3-4, 322-338.
 J.R. Bolton, J.A. Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
 M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993
 G.R. Eaton, S.S. Eaton, D.P. Barr, R.T. Weber, (eds.) *Quantitative EPR*, Springer, 2010
 A. Lund, M. Shiotani (eds.) *Applications of EPR in Radiation Research*, Springer, 2014

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice,

asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Pentru identificarea conținuturilor și a alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate precum Swiss Federal Institute of Technology din Zurich (ETH Zurich), Universita degli studi di Padova, University of Southern California. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică și în învățământ.

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;	Test	50%
10.5.1. Seminar	Activitatea individuală		
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale;	Test	50%

	- Interpretarea rezultatelor;		
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 cu obținerea notei 5 la colocviu și nota 5 la examenul scris. Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării Septembrie/2021	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularilor de seminar/laborator
Data avizării în departament 11/11/2021	Director de Departament Prof. dr. Alexandru Jipa	

DFC.302FT Metode experimentale în astrofizică și planetologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Metode experimentale în astrofizica și planetologie						
2.2. Titularul activităților de curs		Prof.dr. Octavian Dului						
2.3. Titularul activităților de laborator		Prof.dr. Octavian Dului						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/seminar	1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	Laborator/seminar	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					10
3.2.3. Pregătire laboratoare, referate					9
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități – vizite de specialitate					2
3.3. Total ore studiu individual			33		
3.4. Total ore pe semestru			75		
3.5. Numărul de credite			3		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica, Termodinamică, Electrodinamică, Fizică atomului și a moleculei, Optică, Spectroscopie, Analiza matematică
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Competențe transversale	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 sistemului Solar, a formării și dinamicii lui discutat pe baza teorie newtoniene, formarea planetelor, compoziția lor geologica și metode de investiga, compoziția lor geologica și metode de investiție a lor.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea cunoștințelor de mecanică, termodinamică, electromagnetism și fizică atomică și nucleară pentru a înțelege sistemul Solar. Abordarea unor probleme fundamentale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi, dezvolta și soluționa creativ problemele de fizică

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Analiza izotopică. Radiochimie. Gaze radioactive (Radonul)	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore
2. Spectrometrie de masă. Spectrometrie in vizibil, IR și UV. Analiză elementală și de roci. Termoluminescență. Spectrometrie de radiații X (fluorescență) și gama.	Expunere sistematica – prelegere.	4 ore
3. Metode de rezonanță magnetică (RMN, RES, Mössbauer)	Expunere sistematica – prelegere.	4 ore
4. Astronomia în vizibil, IR, UV. Lunete, telescoape și detectoare de radiații elm.	Expunere sistematica – prelegere.	2 ore
5. Emisia radio, Radioastronomia. Procese radiative în astrofizică; emisie și absorbție; radiatia de frânare (ciclotronică, sincrotronică); Radiotelescoape, Telescopul Compton, Rețele de radiotelescop, Observatorul Auger, Laboratoarele subterane – detecție neutrini.	Expunere sistematica – prelegere.	4 ore
6. Paleomagnetism; Teorii ale originii câmpurilor magnetice ale planetelor. Magnetometrie terestră. Câmpul magnetic al Soarelui.	Expunere sistematica – prelegere.	4 ore
7. Efectul Zeeman și efectul Kerr.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
8. Cristalografie și fizica cristalelor. Centri de culoare.	Expunere sistematica – prelegere.	2 ore
9. Astrofotografie. Controlul culorii. Filtre analogice și filtra digitale. Programe de prelucrare de imagine. Teledetecție.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore

10. Metode calcul și de prelucrare de date. Grafice, analiza serii temporale, fitare de date, erori și limite de confidență	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
---	---	-------

8.2. Laborator	Metode de predare-învățare	Observații
1. Metode în radiochimie II.	Activitate dirijată	1 ore
2. Calculul seriilor radioactive. Seriile de dezechilibru ale U. Exemple	Activitate dirijată	1 ore
3. Detectarea radonului. Aplicație la iradierea domestică. Metoda de datare K-Ar și $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Exemple.	Activitate dirijată	2 ore
4. Atenuarea radiației X în compuși și roci. Utilizarea coeficientului de atenuare al radiațiilor X.	Activitate dirijată	2 ore
5. Sisteme de cristalizare. Analiza cristalografică. Cristale și roci. Exemple	Activitate dirijată	2 ore
6. Analiza spectrelor radiațiilor electromagnetice din spațiul galactic și din spațiul interplanetar. Rolul prafului cosmic. Exemple	Activitate dirijată	2 ore
7. Prelucrarea datelor experimentale. Astrofotografie. Imagistică.	Activitate dirijată	2 ore
8. Analiza seriilor temporale.	Activitate dirijată	2 ore

Bibliografie

- A. Carrington, A.D. McLachlan, Introduction to magnetic resonance with application to chemistry and chemical physics, Harper & Row, 1967
- J.R. Bolton, J.A. Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
- C.P. Slichter, Principle of magnetic resonance, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1978
- A. Abragam, B. Bleaney, Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions, Oxford University Press, 1970
- M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993
- A. Schweiger, G. Jeschke, Principles of Pulse Electron Paramagnetic Resonance, Oxford University Press, 2001
- C.D. Neguț, M. Cutrubinis, ESR Standard Methods for Detection of Irradiated Food, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)
- O.G. Dului, V. Bercu, ESR Investigation of the Free Radicals in Irradiated Foods, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)
- O.G. Dului, V. Bercu, D. Neaguț, Mn^{2+} EPR spectroscopy for the provenance study of natural carbonates, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Magnetic Resonance - Applications in Physical Sciences and Biology, Elsevier, Academic Press (2019)
- Aliket Sule, A Problem Books in Astronomy and Astrophysics, Cygnus Pub. House 2014
- J. Kleczek, Exercises in astronomy, D. Reidel Publ. Comp. 1987
- I. Albu, Gh. Vass, Astronomie, matematica, informatica. Programe de calcul, București 1985
- S. Garlasu, C. Pop, S. Ionel, Introducere în analiza spectrală și de corelație, Ed. Facla 1982
- B.W. Carroll, D.A. Ostlie, An introduction to Modern Astrophysics, Addison-Wesley, 1996

E. Toma, Introducere in astrofizica, Ed. Tehnica, 1980 A.
 Sanielevici, Radioactivitate, Ed. Academiei, București, 1956
 G. Vășaru, Izotopi stabili, Ed. Tehnică, Bucuresti 1965
 A. Szabo, Ape și gaze radioactive în R.S. România, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1978
 A. Berinde & Co, Culegere de probleme de fizică nucleară și aplicații, Ed. Tehnică, București, 1972
 George Gamow, O planeta numita Pământ, Ed. Științifică, 1968
 Cornelia Cristescu, Gabriela Oprescu, Magda Stavinschi, Cometa Halley, Ed. Științifică, 1985
 C. Grasu, Al. Maftai, Ce știm despre Luna, Ed. Tehnica, 1989
 V. Nadolschi, Asteroizi și comete, Ed. Albatros, 1971
 J.C. Brandt, R.D. Chapman, Introduction to Comets, Cambridge Univ. Press, 1981
 NASA SP-149, Interstellar grains, NASA - 1965
 Ballai, et al, Plasma and Astrophysics: from laboratory to outer space, Bristis Council, Budapest, 2005
 A.P. Dickin, Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 2005, e-ISBN: 978-0-511-11544-8
 G.R. Choppin et al. Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth-Heinemann, 2002, ISBN: 978-0-7506-7463-8
 Faure, G., 1986. Principles of Isotope Geology, John Wiley and Sons, 589 pp.
 Neubauer, F., Bojar, A.-V., 2013. Origin of sediments during Cretaceous continent - continent collision in the Romanian Southern Carpathians: Preliminary constraints from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ single-grain dating of detrital white mica. *Geologica Carpathica* 64/5, 375-382.
 Bojar, A.-V., Bojar, H.-P., 2013. The Cretaceous/Paleogene boundary in the East Carpathians, Romania: geochemical, mineralogical and calcareous nannofossils evidence. In: Bojar, A.-V., Melinte-Dobrinescu, M.C., Smit, J. (eds) *Isotopic Studies in Cretaceous Research*. Geological Society. London, Special Publications, 382, 105-122.
 Constantin, S., Bojar, A.-V., Lundberg, J., Lauritzen, S.E., 2007. Holocene and Late Pleistocene climate record of a sub-Mediterranean continental environment, Poleva Cave (Southern Carpathians, Romania). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 243/3-4, 322-338.
 J.R. Bolton, J.A. Weil, *Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
 M. Ikeya, *New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy*, World Scientific, 1993
 G.R. Eaton, S.S. Eaton, D.P. Barr, R.T. Weber, (eds.) *Quantitative EPR*, Springer, 2010
 A. Lund, M. Shiotani (eds.) *Applications of EPR in Radiation Research*, Springer, 2014

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

Pentru identificarea conținuturilor și a alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate precum Swiss Federal Institute of Technology din Zurich (ETH Zurich), Università degli studi di Padova, University of Southern California. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică și în învățământ.

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;	Test	50%
10.5.1. Seminar	activitate		
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale;	Test	50%

	- Interpretarea rezultatelor;		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator cu obținerea notei 5 la colocviu și nota 5 la examenul scris.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularilor de seminar/laborator
Octombrie/2021		
Data avizării în departament 11/11/2021	Director de Departament Prof. dr. Alexandru Jipa	

DFC.303FT Dinamica fenomenelor extreme din atmosferă

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei si a Pamantului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Științe Ingineresti Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Tehnologica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	DINAMICA FENOMENELOR EXTREME DIN ATMOSFERA							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai DIMA							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Mihai DIMA							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					20
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	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 de fizica generala
4.2. de competențe	Cunostinte generale de fizica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotata cu videoproiector si acces la Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotata cu videoproiector si acces la Internet, retea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- 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.
-------------------------	---

Competențe transversale	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	Intelegerea cauzelor și mecanismelor fizice de generare a fenomenelor extreme
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea notiunilor de hazard și risc asociat fenomenelor din atmosfera - Intelegerea mecanismelor fizice de generare a fenomenelor extreme atmosferice ce implica deplasări rapide ale maselor de aer - Intelegerea mecanismelor fizice de generare a fenomenelor extreme atmosferice asociate cu precipitații - Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor extreme amplificate în contextul încălzirii globale - Intelegerea dinamicii circulației termohaline - Cunoașterea strategiilor de adaptare a societății umane la fenomene extreme

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Hazard. Definiție și tipuri de hazard.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Risc asociat fenomenelor extreme.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Mecanisme de formare a ciclonilor tropicali și extratropicali, a curenților descendenți, a furtunilor de nisip	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Mecanisme de formare a grindinei, a furtunilor de zapadă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Fenomene extreme induse de încălzirea globală: precipitații, inundații, seceta, unde de căldură.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Mecanisme de generare a precipitațiilor și inundațiilor extreme. Condiții de generare a secetelor și a undelor de căldură.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Componente sensibile ale sistemului climatic: proprietăți fizice, parametri de control și valori critice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Schimbări climatice bruște. Definiție și moduri de manifestare	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Dinamica circulației termohaline.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Strategii de adaptare a societății umane la fenomene extreme	Expunere sistematică. Exemple	2 ore
		28 ore
Bibliografie:		
- Ștefan Sabina, 2004: Fizica Atmosferei, vremea și clima. Ed. Universității din București, București, 425		

pg. - Holton J., 1996: Introducere în dinamica atmosferei (traducere din l. engleză), Ed. Tehnica, București, 425pg. - Dima Mihai, Stefan Sabina, 2008, Fizica Schimbarilor Climatice, Ed. Ars Docendi, Bucuresti, 200pg, - Raport IPCC 2013 (http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/)		
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
Cadru pentru analiza datelor meteo si climatice. Proprietati specifice ale acestora	Expunere. Conversatii. Activitate practica dirijata	4 ore
Surse de date legate de fenomene extreme	Activitate practica dirijata	4 ore
Utilizarea aplicatie GRADS pentru reprezentarea grafica a datelor meteo si climatice	Activitate practica dirijata	4 ore
Metode de identificare a fenomenelor extreme in date observationale	Activitate practica dirijata	4 ore
Metode de analiza a fenomenelor extreme.	Activitate practica dirijata	4 ore
Identificarea variatiilor circulatiei termohaline pe baza datelor observationale din ultimul secol	Activitate practica dirijata	4 ore
Investigarea potentialelor elemente predictive asociate evenimentelor extreme	Activitate practica dirijata	4 ore
		28 ore
Bibliografie:		
- Wilks, D. S., 2006: Statistical Methods in Atmospheric Sciences, Elsevier Inc., 611pg. - Ștefan Sabina, 2004: Fizica Atmosferei, vremea si clima. Ed. Universității din București, București, 425 pg. - Dima Mihai, Stefan Sabina, 2008, Fizica Schimbarilor Climatice, Ed. Ars Docendi, Bucuresti, 200pg, - Manual de utilizare a aplicatiei GRADS (http://iges.org/grads/)		
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 și a alegerii metodelor de predare/învățare a fost consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și din 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;	Test de cunoștințe teoretice	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de analiza a datelor;	Evaluare prin proba practică	40%

	- Interpretarea rezultatelor.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Expunerea corectă subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final Nota 5 la evaluarea prin proba practică</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Mihai DIMA

Semnătura de seminar/laborator
Prof. Dr. Mihai DIMA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. Dr. Alexandru JIPA

DFC.304FT Fizica pământului și seismologie

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Fizică
1.3 Departamentul	Structura Materiei, Fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizica
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	FIZICA PĂMÂNTULUI, SEISMOLOGIE							
2.2 Titularul activităților de curs	Con. Dr. Cristian Necula							
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator/proiect	Conf. Dr. Cristian Necula							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ¹	DS
							Obligativitate ²⁾	DFac

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	4	3.2 curs	2	seminar/laborator	0/2
3.2 Total ore din planul de învățământ din care	56	3.5 curs	28	seminar/laborator	0/28
3.2.1. Distribuția fondului de timp					ore
3.2.2. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.3. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.4. Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.5. Tutoriat					
3.2.6. Examinări					4
3.2.7. 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	Mecanică, ecuații diferențiale
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și acces internet
5.2 de desfășurare a aplicațiilor	Sală dotată cu videoproiector, acces internet, rețea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și principiilor Fizicii și științelor ingineresti aplicate- Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.- Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale
-------------------------	--

	<p>pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>- Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p>
Competențe transversale	<p>- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficiente în cadrul echipei.</p> <p>- Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a surselor de informare, resurselor de comunicare și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Noțiuni fundamentale de seismologie și fizica Pământului
7.2 Obiective specifice	<p>Reologia rocilor și mecanismele de producere a cutrenurelor</p> <p>Localizarea și caracterizarea cutremurelor</p> <p>Analiza undelor sesimice și structura internă a Pământului</p> <p>Cinematica plăcilor tectonice</p> <p>Seismicitatea teritoriului României</p> <p>Hazard și risc sesimic</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Elemente de reologia rocilor	Expunere sistematică – prelegere. Exemple. Studii de caz	2 ore
2. Mecanisme de producere a cutrenurelor		4 ore
3. Unde seismice		4 ore
4. Parametrii unui cutremur		4 ore
5. Structura internă a Pământului		2 ore
6. Cinematica plăcilor tectonice		4 ore
7. Seismicitatea și tectonica teritoriului României		4 ore
8. Risc și hazard seismic		4 ore
<p>Bibliografie</p> <p>C. Ciucu , O.A. Dobrescu – Elemente de seismologie Ed. Univ. Buc. 2001</p> <p>Fowler, C.M.R., 1990.The solid Earth. An introduction to global geophysics. Cambridge University Press,</p> <p>T. Lay, T. C. Wallace, 1995. Modern Global Seismology, Academic Press.</p> <p>Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.</p>		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Tipuri de seismografe și analiza unei seismograme	Analize și interpretare de date seismologice și tectonică globală utilizând programe de calculator specifice, aplicații practice la institutul de Fizica Pământului	4
Metode de localizare și determinare a magnitudinii unui cutremur		4
Metode de determinare a mecanismului de focar pentru un cutremur		4
Analiza cutremurelor la nivel global		4
Cinematica plăcilor tectonice		4
Analiza unor cutremure pe teritoriul României		4
Analiza hașurilor de risc și hazard sesimic pe teritoriul României		4
<p>Bibliografie</p> <p>C. Ciucu - Teme practice de seismologie Ed. Univ. Buc. 2005</p> <p>T. Lay, T. C. Wallace, 1995. Modern Global Seismology, Academic Press.</p>		
8.3 Proiect	Metode de predare	Observații
Bibliografie		

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

53. Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul seismologiei.
54. 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;
55. Conținutul disciplinei a fost stabilit în urma discuțiilor cu conducerea institutului de Fizică Pământului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	9 Utilizarea corectă a noțiunilor 10 Utilizarea corectă a raționamentelor specifice și formulelor de calcul	Evaluare combinată de tip grilă și demonstrație	50%
10.5 Laborator	31 Îndeplinirea corectă a temelor individuale 32 Capacitatea de a rezolva o situație nouă	Teme individualizate Teste	50%
10.6 Proiect			
10.7			
10.8 Standard minim de performanță			
17. obținerea a minim 50 % din punctajul examenului legat de curs și obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)			
Obținerea notei 10:			
18. Abilități, cunoștințe profund argumentate			
19. Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Cristian Necula

Semnătura titularului de aplicații

Prof. Dr. Cristian Necula

Data avizării în departament
11.11.2021

Semnătura directorului de departament

Prof. Univ. Dr. Alexandru JIPA

DFC.401FT - Detectori, dozimetrie și radioprotecție

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Detectori, dozimetrie și radioprotecție								
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Ionel Lazanu								
Prof. dr. Ionel Lazanu				Prof. dr. Ionel Lazanu					
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS	
							Obligativitate	DFac	

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	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	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										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										10
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

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 (videoproietor)
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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 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	4 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	4 ore
Măsurarea mărimilor dozimetrice. Metode dozimetrice. Radioprotecție. Standarde în dozimetrie și radioprotecție.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple și analiză	4 ore
Elemente de dozimetrie medicală. Dozimetria la acceleratori de particule și laseri de mare putere	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	3 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 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 spectrelor și extragerea informațiilor relevante	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul sensibilității detectorilor cu scintilație	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea timpului mort la detectorii cu scintilație	Activitate practică dirijată	4 ore
Prelucrarea informației la detectorii cu vizualizare	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul eficacității de detecție a diferitelor tipuri de detectori	Activitate practică dirijată	4 ore
Simularea MC (TRIM, GEANT4) a interacțiilor ionilor grei în 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 (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 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 fizică 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			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele; - abilitatea de a folosi	Teme pe parcurs (probleme)	40 %

	aranjamentele experimentale din laborator pentru masurarea diferitelor mărimi de interes - abilitatea de a desfasura diferite experimente	Colocviu	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Înțelegerea corectă a conceptelor și fenomenelor, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse.</p> <p>Obținerea notei 5</p> <p>Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu</p> <p>Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Ionel Lazanu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof. dr. Ionel Lazanu

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DFC.402FT Teledetecția în investigarea atmosferei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica atmosferei si a Pamantului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	TELEDETECTIA IN INVESTIGAREA ATMOSFEREI							
2.2. Titularul activităților de curs	Andreea Calcan							
2.3. Titularul activităților de laborator	Andreea Calcan							
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	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 – nr. ore SI					20
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	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: fizica moleculara, optica, electricitate, electrodinamica si teoria relativitatii
4.2. de competențe	Cunostinte de optica si electronica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproietor) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Echipeamente adecvate , softuri specifice, calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale fizicii și științelor inginerești 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Intelegerea modalitatilor de utilizare a investigarii atmosferei de la distanță in vederea folosirii teledetecției în cunoașterea fenomenelor stmosferice și cum influențeaza ele clima.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Asimilarea modalităților de măsurari la distanță de la sol, sateliti sau de pe platformele aeroperutate. - Folosire a produselor radar și de la satelți pentru înțelegerea fenomenelor care au loc în atmosferă. - Cunoasterea metodelor de determinare a parametrilor optici utili în studiile propagării radiației solare și terestre - Înțelegerea softurilor dedicate si a modului de folosire pentru obtinerea parametrilor fizici din masurari. - Dezvoltarea abilității de a analiza și interpreta datele obținute pentru descrierea fenomenelor atmosferice, precum și pentru formularea unor concluzii riguroase;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Compoziția și structura atmosferei: absorbtia/emisia gazelor, proprietatile aerosolilor și norilor.	Expunere sistematica - prelegere.	4 ore
Fizica radiației: ecuațiile Maxwell, legile radiației, emisia corpului negru, împrăștierea Rayleigh și Mie.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz.	4 ore
Ecuația și soluțiile ecuației transferului radiativ. Modele de transfer radiativ.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4ore
Introducere în teledetecția atmosferei: principii, instrumente, platforme, parametri.	Expunere sistematica – preleger. Exemple	2 ore
Tehnici de teledetecție pasivă (radiometrie, spectroscopie): a)Teledetecția pasivă folosind extincția și împrăștierea: DOAS, Dobson, TOMS; b)Teledetecția pasivă folosind emisia: radiometrul cu microunde, fotometrul solar.	Expunere sistematica - prelegere.	4ore
Tehnici de teledetecție activă (radar, lidar, sodar): a)Detectia radar a norilor și precipitațiilor;b)Detectia lidar a norilor și aerosolilor;c)Detectia sodar și lidar a vântului.	Expunere sistematica - prelegere.	4 ore
Problema inversă în teledetecția atmosferei.	Expunere sistematica prelegere.	4 ore
Observatoare, rețele continentale și misiuni spațiale de teledetecție a atmosferei.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2ore
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> - Stefan S, Fizica Atmosferei, vremea și clima, Ed Univ. din București, 2004, 425pg. - Stefan S., D.N. Nicolae, M. Caian, „Aerosolul în lumina laserilor” Prof. Univ. Dr. Sabina 		

ȘTEFAN, 2008, 350 pg. - Note de curs în format electronic, care se vor afla pe site-ul http://solid.fizica.unibuc.ro/studenti/ - Wendisch M and J-L. Brenguier editori, Airborne Measurements for Environmental Research, Wiley-VCH, 2013, 650pg.		
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
Imprastierea Mie pe aerosoli. Simulare pe calculatoare.	Activitate practica dirijata	4 ore
Ceilometrul, mini lidar- principul de functionare, decodificare mesaje si interpretarea prin softurile Cloud view si Labview	Activitate practica dirijata	4 ore
Lidarul pentru aerosoli- principul de functionare si profilele verticale interpretare	Activitate practica dirijata	4 ore
Modelul de transfer radiativ MODTRAN5	Activitate practica dirijata	4 ore
Sistemul EUMETCAST –produse si metode de interpretare	Activitate practica dirijata	4 ore
Sistemul MODIS cu satelitul Terra si Aqua-program de extragerea si folosirea produselor satelitare	Activitate practica dirijata	4 ore
Portalul ACTRIS pentru baza de date de fotometrie solara	Activitate practica dirijata	4 ore
Bibliografie: -Culegere de lucrari practice-fotometrie solara care se afla pe site-ul http://solid.fizica.unibuc.ro/studenti/ - Softuri cloud View si Labview pe calculatoarele Lab de Fizica atmosferei, Dept. SMFAPA; - Manualele echipamentelor de teledetectie din dotarea Lab de Fizica Atmosferei, Depart. SMFAP si de la Observatorul Atmosferic Roman de pe Platforma de fizica Magurele cu care colaboram. -site-ul AERONET care monitorizeaza fotometrul solar al Lab de fizica Atmosferei: http://aeronet.gsfc.nasa.gov .		
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

Conținuturile, modelele și metodele de măsurare și prelucrare a datelor sunt în conformitate cu programele europene (Facultatea de fizica prin Lab de Fizica atmosferei fiind partener) ACTRIS, EUFAR, ESFRI, IAGOS și cu cel de la NASA pentru rețeaua Globala AERONET, de studiere a atmosferei, cu precădere a fizicii aerosolului, norilor și efectele acestora asupra climei și schimbărilor climatice.

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 metodelor de determinare a parametrilor utili; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice	60%

10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema data; - Interpretarea rezultatelor;	Evaluare prin proba practica	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5</p> <p>Sa stie ce inseamna teledectia si de cate feluri este sau sa descrie corect un sistem de teledectie si/sau un produs al unui echipament de teledetectie.</p> <p>Extragerea unor date de la un echipament de teledetectie si interpretarea lor.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor 			

Data completării
06.11.2021

Semnătura titularului de curs
Dr. Andreea Calcan

Semnătura de seminar/laborator
Dr. Andreea Calcan

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. Univ. Dr. Alexandru JIPA