

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Fizică

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

Fișele disciplinelor din planul de învățământ

CUPRINS

Discipline obligatorii.....	3
DI.101FI Analiză reală	3
DI.102FI Algebră, geometrie și ecuații diferențiale	8
DI.103FI Mecanică fizică I.....	12
DI.104FI Fizică moleculară și căldură I	17
DI.105FI Programarea calculatoarelor I (C/C++).....	21
DI.107FI Limba engleză pentru științe	26
DI.108FI Educație fizică și sport	29
DI.109FI Ecuațiile fizicii matematice.....	33
DI.110FI Analiză complexă.....	37
DI.111FI Mecanică fizică II	42
DI.112FI Fizică moleculară și căldură II	47
DI.113FI Electricitate și magnetism	52
DI.115FI Limba engleză pentru științe	59
DI.116FI Educație fizică și sport	62
DI.201FI Optică.....	66
DI.203FI Electrodinamică și teoria relativității I	71
DI.204FI Bazele fizicii atomice.....	76
DI.206FI Limba engleză pentru științe	81
DI.207FI Educație fizică și sport	84
DI.208FI Electrodinamică și teoria relativității II.....	88
DI.209FI Mecanică cuantică I	93
DI.210FI Electronică	98
DI.211FI Fizica nucleului.....	102
DI.212FI Termodinamică și fizică statistică.....	107
DI.213FI Instrumentație virtuală și achiziție de date	111
DI.214FI Practica de cercetare (3 săpt. x 30 ore)	114
DI.301FI Mecanică cuantică II	117
DI.302FI Fizica moleculei	122
DI.303FI Fizica solidului.....	127
DI.304FI Fizica particulelor elementare	131
DI.305FI Baze de date	137
DI.312FI Practică de cercetare (2 săpt. x 30 ore)	140
DI.313FI Elaborarea lucrării de licență	143
Discipline opționale.....	146
DO.106FI.1 Etică și integritate academică	146
DO.106FI.2 Autorat și diseminarea informației științifice	150
DO.114FI.1 Sisteme de operare.....	153
DO.114FI.2 Programarea calculatoarelor II (Java).....	157
DO.202FI.1 Rețele de calculatoare și administrare	160
DO.202FI.2 Mecanică analitică	163

DO.205FI.1 Metode numerice și simulare în fizică.....	167
DO.205FI.2 Elemente de programare avansată	171
DO.306FI.1 Programare orientată pe obiecte	175
DO.306FI.2 Sisteme de achiziție și procesare a datelor	178
DO.307FI.1 Programare web.....	181
DO.307FI.2 Tehnici de extragere și analiza a datelor (Data mining)	184
DO.308FI.1 Arhitectura și programarea sistemelor de calcul paralel.....	188
DO.308FI.2 Tehnologii în protecția informației.....	192
DO.309FI.1 Inteligență artificială – algoritmi de recunoașterea imaginilor (computer vision).....	196
DO.309FI.2 Grafică asistată de calculator.....	200
DO.310FI.1 Econofizică.....	204
DO.310FI.2 Fizica plasmei și aplicații	207
DO.311FI.1 Dispozitive și circuite electronice.....	212
DO.311FI.2 Sisteme cu microprocesoare	215
Discipline facultative	219
DFC.3XXFI.1 Realitate virtuală.....	219
DFC.3XXFI.2 Astrofizică și planetologie	223
DFC.3XXFI.3 Metode experimentale în astrofizică și planetologie.....	228
DFC.3XXFI.4 Metode neconvenționale de producere a energiei.....	233

Discipline obligatorii

DI.101FI 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, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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/Conf. dr. Ion Șandru									
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Claudia Timofte/Conf. dr. Ion Șandru									
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC		
								Obligativitate ²⁾	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care:	Curs	3	Seminar	3	Laborator	0	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	84	din care:	Curs	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	62									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	150									
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"> ▪ Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. ▪ Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată. ▪ Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale calculului diferențial, integral și vectorial pentru funcții de mai multe variabile, cu aplicații în fizică. ▪ 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. 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 curbilinii, integrale multiple, integrale de suprafață și formule integrale, aplicații ale calculului integral în fizică. ▪ Dezvoltarea intuiției și a gândirii logice, abstracte. Dezvoltarea abilității de a lucra în echipă. Dezvoltarea abilităților de calcul.

8. Conținuturi

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

Aria unei suprafețe netede. Integrala de suprafață. Suprafețe orientate. Fluxul unui câmp printr-o suprafață.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Formule integrale: Green-Riemann, Gauss-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:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. Aramă, T. Moroza, “Culegere de probleme de calcul diferențial și integral”, Editura Tehnică, București, 1978. • F. Ayres Jr., E. Mendelson, ”Schaum’s Outline of Calculus”, fourth edition (Schaum’s Outline Series), McGraw-Hill, New York, 1999. ▪ Gh. Bucur, E. Câmpu, S. Găină, “Culegere de probleme de calcul diferențial și integral”, vol. I - III, Editura Tehnică, București, 1978. ▪ B. Demidovich, “Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică”, Editura Tehnică, București, 1956. ▪ N. Donciu, D. Flondor, “Analiză matematică: culegere de probleme”, Editura ALL, 1998. ▪ D. Flondor, O. Stănășilă, “Lecții de analiză matematică și exerciții rezolvate”. Editura ALL, 1996. ▪ Gh. Procopiuc, M. Ispas, “Probleme de analiză matematică”, Iași, 2002. 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat 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 informatică*, 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 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]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor fundamentale din analiza matematică: convergență, limită, continuitate, derivabilitate și integrabilitate pentru funcții reale de mai multe variabile.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar. ▪ Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală. <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
	Prof. dr. Claudia Timofte	Prof. dr. Claudia Timofte
Data completării 04.11.2021	Conf. dr. Ion Șandru	Conf. dr. Ion Șandru
		Director de departament
Data avizării în departament 11.11.2021		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.102FI 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, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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			
								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	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	84	din care:	Curs	42	Seminar	42	Laborator	-	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		62								
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 (videoproiector). Note de curs. Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector. Rețea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat C4 - Planificarea și efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C6 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
-------------------------	---

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<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. - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice. - Dobândirea 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. Procedeele de ortogonalizare Gram-Schmidt. Complementul ortogonal al unui subspațiu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
CALCUL TENSORIAL. Forme liniare și forme biliniare. Spații vectoriale duale și biduală. Baza duală, izomorfismul canonic. Aplicații multiliniare și forme multiliniare. Tensori. Operații cu tensori, legea de transformare a coordonatelor unui tensor la schimbarea bazei. COMPLEMENTE DE CALCUL VECTORIAL. Produse vectoriale. Produs mixt.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
STRUCTURA MATRICELORE. 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. Hiperquadrice. Reducerea la forma canonică a ecuației unei hiperquadrice. Conice și quadrice. Clasificare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
ECUAȚII DIFERENȚIALE. Ecuații diferențiale ordinare: de ordinul întâi (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. Bliedeanu, 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. Lan, Linear Algebra, Springer (2007). D. Ștefănescu, Modele matematice în fizică, Ed. Univ. București (1984). E. B. Vinberg, A Course in Algebra, (Graduate studies in Mathematics, vol. 56) AMS (2003).		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	80%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs	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			
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.			
Obținerea mediei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării 04.11.2021	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:

- 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.103FI Mecanică fizică I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligatorivitate ²⁾	DI

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

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

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii specifice mecanicii.</p> <p>Rezolvarea problemelor de mecanică fizică în condiții impuse.</p> <p>Efectuarea experimentelor de mecanică 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 specifice mecanicii clasice.</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii.</p> <p>Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.</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> <p>Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă, pe diverse paliere ierarhice.</p>

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. Definierea impulsului. Sisteme de referință inerțiale și neinertiale. Transformările Galilei.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore

7. Mișcarea punctului material sub influența diferitelor tipuri de forțe. Forța constantă. Forța dependentă de timp. Forța dependentă de viteză. Frecarea cu aerul. Forța dependentă de poziție. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
8. Dinamica punctului material. Teorema variației impulsului pentru punctul material. Momentul forței. Momentul cinetic. Teorema variației momentului cinetic. Lucrul mecanic. Puterea. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice. Energia potențială. Forțe conservative. Energia totală. Conservarea energiei mecanice. Forțe de frecare.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
9. Dinamica sistemului de puncte materiale. Definiția sistemului de puncte materiale. Forțe interne și forțe externe. Teorema variației impulsului pentru un sistem de puncte materiale. Teorema variației momentului cinetic pentru un sistem de puncte materiale. Teorema variației energiei cinetice totale. Conservarea energiei pentru un sistem de particule.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
10. Centrul de masă al unui sistem de puncte materiale. Mișcarea în sistemul de referință al centrului de masă și în sistemul de referință al laboratorului. Teoreme de descompunere.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
11. Ciocniri. Ciocnirea plastică. Ciocnirea elastică. Coeficienți de ciocnire.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
12. Cinematica solidului rigid. Modelul solidului rigid. Translația și rotația. Compunerea pozițiilor, vitezelor și accelerațiilor unui solid rigid. Formulele lui Poisson. Formulele lui Euler. Mișcarea plan paralelă.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
13. Dinamica solidului rigid. Energia cinetică de rotație. Lucrul mecanic. Puterea. Momentul cinetic de rotație. Momentul de inerție față de o axă. Axele principale de inerție. Teorema lui Steiner. Calculul momentelor de inerție.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
14. Statica solidului rigid. Compunerea forțelor paralele. Cuplu de forțe. Reducerea unui sistem de forțe. Teorema Varignon. Condiții de echilibru. Centrul de greutate al unui sistem de particule. Teoremele lui Guldin și Pappus.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: 1. A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984. 2. D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i> , 2nd edition, Cambridge University Press, 2013 3. C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, <i>Cursul de Fizică Berkeley</i> , Volumul I, Mecanică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981. 4. A.P. French, <i>Newtonian Mechanics</i> (M.I.T. Introductory Physics), 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971. 5. A.P. French, <i>Vibrations and Waves</i> (M.I.T. Introductory Physics), 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

Prezentarea laboratorului de mecanică. Instructaj 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: 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, Technical University Wien, Austria etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice mecanicii clasice, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în domeniul fizicii, precum și în învățământul preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizică; - Însușirea și înțelegerea corectă a 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;	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris	35%
		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	35%

	- Capacitatea de a aplica 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 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. - 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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
04.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament,
Prof. Dr. Alexandru Jipa

DI.104FI 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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica Moleculara I							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Sanda Voinea;							
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⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
<i>Distribuția fondului de timp</i>					<i>ore</i>
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					25
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	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale fizicii într-un context dat C2 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse – 2 credite C3 - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii proceselor fizici moleculare – 1 credit C4 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii – 1 credit
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 - Îndeplinirea sarcinilor profesionale într-o manieră eficientă și responsabilă, cu respectarea normelor deontologice ale domeniului – 1 credit CT2 – Utilizarea efectivă a cunoștințelor asimilate, în limba română și în engleză – 1 credit
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice și microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	<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 bază. Tipul de abordare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Echilibrul termic și temperatura. Principiul zero al termodinamicii. Măsurarea temperaturii. Scala termometrului. Presiunea. Măsurarea presiunii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Gazul ideal. Ecuația termică de stare. Coeficienți termici. Aplicații ale coeficienților termici. Relația de ciclicitate. Relația dintre coeficienții termici.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Variabile de stare și de proces. Lucrul mecanic. Energia internă. Caldura. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți calorici.	Expunere sistematică – prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Formularea primară a principiului II al termodinamicii. Mașina termică monoterma și biterma. Teorema Carnot. Temperatura termodinamică absolută. Egalitatea Clausius. Randamentul mașinii termice. Motoare termice. Integrala Clausius pentru procese reversibile. Entropia și formularea generală a principiului II.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
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
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
Aplicațiile ale principiilor I și II ale termodinamicii. Procesele de tip politrop, adiabatic, izoterm, izobar, izocor. Extinderea liberă Joule. Experimentul Joule-Thompson.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore

Motoare termice: motorul Otto, motorul Diesel, motorul Bryton. Frigidere. Pompe de caldura.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Transformarea Legendre. Metoda potentialelor termodinamice. Potentiale termodinamice: energia interna, entalpia, energia libera Helmholtz, entalpia libera Gibbs. Aplicatii ale potentialelor termodinamice. Potentialul chimic.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Tranzitii de faza. Echilibrul de faza si diagama de faza. Ecuatia Clapeyron-Clausius.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Recapitulare a conceptelor introduse pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore

Bibliografie:

1. V. Filip, Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006.
2. Vlad Popa-Nita, Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994).
3. S.Stefan, Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 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 si V. Filip, Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Barometrul Fortin	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specific a unui corp solid prin metoda calorimetrului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specific a unui lichid prin metoda racirii.	Activitate practică dirijată	2 ore
Verificarea legii lui Dalton a presiunii partiale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specific a unui lichid cu calorimetrul Hirn.	Activitate practică dirijată	4 ore
Caldura latent la cristalizare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Echivalentul mecanic al caldurii.	Activitate practică dirijată	2 ore
Ecuatia termica de stare pentru gazul ideal.	Activitate practică dirijată	4 ore
Capacitati calorice ale gazelor	Activitate practică dirijată	2 ore
Efectul Joule-Thompson	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea densitatii relative si a masei molare a unui gaz prin metoda efuziunii.	Activitate practică dirijată	2 ore

Bibliografie:

1. Sabina Stefan (coordonator) Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti.
2. <http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php>

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial 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

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

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	Examen scris și evaluare orală	60%

	concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, 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			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			
Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării

08.11.2021

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

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.105FI Programarea calculatoarelor I (C/C++)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Pământului și Atmosferei, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Programarea calculatoarelor 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	1	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	1	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24
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										10
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual										54
3.5. Total ore pe semestru										100
3.6. Numărul de credite										4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	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 de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
-------------------------	---

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul programării calculatoarelor, cu accentul pe limbajul C/C++. Învățarea și utilizarea algoritmilor generali și specifici necesari pentru utilizarea acestui limbaj de programare în rezolvarea unor probleme de fizică.
7.2. Obiectivele specifice	- Dezvoltarea și înțelegerea limbajului specific codurilor asociate cu limbajele de programare - Dezvoltarea abilității de modelare și de rezolvarea de probleme științifice - Folosirea abilități computaționale pentru probleme experimentale și aplicații

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
- Introducere în sistemul de baze de numerație. Sistemul binar - Noțiuni despre arhitectura unui calculator - Scurtă istorie a limbajelor de programare - Limbajele C/C++; evoluție, caracteristici generale - Structura unui program C++	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
- 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 - prelegere	1 oră
- Declarații: if – else, do – while, for, continue, break, goto, break, continue, etc. - Funcții: prototipuri, declarații și definiții. Apelarea funcțiilor. - Exemple	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
- 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 - prelegere	1 oră
- Operații cu pointeri, compararea pointerilor - Utilizarea referințelor/pointerilor - Exemple	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
- Operațiuni de intrare/ieșire. Citirea informației dintr-un fișier, scrierea informației într-un fișier - Structuri de date. Pointeri la structuri de date	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
- Noțiuni despre programul GnuPlot: comenzi, instrucțiuni, etc - Exemple	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
- 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 - prelegere	1 oră
- Obiectele unei clase. Definiție și accesul la membrii de date. - Supradefinirea funcțiilor și operatorilor prelegere - Exemple	Expunere sistematică - prelegere	1 oră

- 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 - prelegere	1 oră
- Tratarea excepțiilor: throw și catch - Memoria alocată. Alocarea dinamică a memoriei pentru șiruri și obiecte. - Operatorii new și delete - Definirea unui spațiu de domenii (namespace). Utilizarea directivei using. Spații de domenii discontinue. - Șabloane. Șabloane de funcții/clase - Exemple	Expunere sistematică - prelegere	2 ore
- Fișiere header predefinite și cele create de utilizator. - Directive preprocesor (#define). - Exemple	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
- Coduri complexe scrise în C++: ROOT, Geant4. Noțiuni de bază	Expunere sistematică - prelegere	1 oră
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
Instrucțiuni de baza în C și C++. Editarea unui cod, compilarea și rularea unui program în sistemul de operare Linux.	Expunere. Conversații	2 ore
Realizarea de programe prin utilizarea comenzilor și instrucțiunilor în C++. Se pune accentul pe exemplele discutate la curs	Activitate practică dirijată	8 ore
Generarea de numere aleatoare și aplicații în programe. Exemple discutate la curs	Activitate practică dirijată	4 ore
Utilizarea programului GnuPlot pentru reprezentări grafice ale rezultatelor obținute. Scrierea și citirea datelor într-un/dintr-un fișier. Exemple discutate la curs	Activitate practică dirijată	6 ore
Analiza de performanțe și optimizări de cod	Activitate practică dirijată	4 ore
Elaborarea codului din programul individual necesar evaluării finale.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: 1. Bjarne Stroustrup, Programming, Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley Publishing, 2008 2. Bjarne Stroustrup, The Design and Evolution of C++, Addison-Wesley Publishing Company, 1994 3. https://isocpp.org		
8.3. 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

- Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului de fizică;
 - Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de științe din Universitatea din București, Facultatea de Fizică, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;
 - În contextul actual de dezvoltare economică, în general, și în particular a domeniului științific, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul economic, al mediului de cercetare – dezvoltare;
 - Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;
 - Programul de studii este încadrat în politica și strategia Universității din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și deschiderii internaționale oferite studenților.
- Cunoștințele fundamentale și practice acumulate despre limbaje de programare în general și limbajul C++ în particular vor asigura o bază solidă pentru înțelegerea algoritmilor utilizați în modele de simulare a proceselor fizice, precum și a codurilor asociate acestor simulatoare de procese fizice.
- În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu standardul definit de ANSI C++ (<https://isocpp.org>).

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"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza modului de abordare a programului - Claritatea codului scris și înțelegerea profundă a elementelor de sintaxă și a tuturor etapelor scrise - Funcționalitatea programului pentru toate variabilele permise de problemă - Modul de prezentare a rezultatelor programului 	<ul style="list-style-type: none"> -prezentarea programului - înțelegerea codului scris și a semnificației tuturor variabilelor implicate -compilarea programului -lansarea în execuție a acestuia și obținerea unor rezultate corecte din punct de vedere fizic și matematic <p>O listă cu posibile subiecte de programe va fi prezentată studenților la începutul semestrului.</p> <p>Aceste subiecte vor fi grupate pe grade de dificultate (scăzut, mediu, ridicat).</p> <p>Studenții pot să-și aleagă un subiect de program și din afara</p>	55%

		listei, dar acesta trebuie să analizeze obligatoriu un subiect de fizică.	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>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.</p> <p>Obținerea mediei 5 - Prezența la minim 7 cursuri - Rezolvarea corectă a testului-grilă din cadrul examinării scrise - Prezentarea programului final care va fi ales de fiecare student dintr-o listă de subiecte prezentată la începutul semestrului. Lista va conține subiecte grupate pe grade de dificultate (scăzut, mediu și ridicat). Programul ce va reprezenta subiectul tratat trebuie să fie funcțional, de dificultate scăzută.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
03.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Univ. Dr. Marius Călin

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Univ. Dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. Univ. Dr. Alexandru Jipa

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.107FI 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	-							
2.3. Titularul activităților de Seminar	Lect. Dr. Monica Oanca							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	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										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										3
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	7									
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	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatică și vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orala a unei teme Redactarea in scris a unor compuneri
-------------------------	---

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatica și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul fizicii) în limba engleza
7.2. Obiectivele specifice	<p>1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de fizica după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</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 fizica.</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 optima și creativa a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleza pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul fizica). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
1. Motivation to become a physicist	In toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercițiile de vocabular și să repete structurile gramaticale. Se vor discuta texte legate de temele propuse și se vor face exerciții de înțelegere a textului citit. De asemenea se vor iniția conversații pe aceste teme, și se vor face exerciții de ascultare Studenții vor face prezentări PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	In toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din cărți, reviste, etc), exerciții de vocabular și gramatică și înregistrări cu vorbitori nativi de limba engleză.
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		
13. Contrasting ideas		
14. Prezentările proiectelor studenților		

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

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica și vocabular discutate în 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 <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs

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

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.108FI Educație fizică și sport

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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/ Programul de studii	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT							
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	V	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					5
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)					2
3.7. Total ore studiu individual	7				
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>1. Cunoaștere și înțelegere.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific; ▪ Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului; ▪ Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil; ▪ Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene. <p>2. Explicare și interpretare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice; ▪ Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții; <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; ▪ Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber; ▪ Să mobilizeze resursele umane în acțiuni de voluntariat; ▪ Să cunoască modalitățile de evaluare specifice educației fizice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului; ▪ Să dezvolte relații principale și constructive cu partenerii sociali; ▪ Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi; ▪ Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale; ▪ Să conștientizeze importanța practicării exercițiilor fizice asupra menținerii unei stări optime de sănătate, creșterii rezistenței organismului și sporirii capacității de muncă fizică și intelectuală.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<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
Lecție introductivă – 1 h	• Tehnicile audiovizuale	Lucrări practice
Verificare inițială – 1 h		

Consolidarea tehnicii: gimnastică aerobică și fitness – 3 h	(prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) • Exersarea practică	
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		
<p>A. <i>Bibliografie Obligatorie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>B. <i>Bibliografie facultativă:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <i>Alte surse utile</i></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%
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <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
04.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului
activități practice
Lect.dr. Cătălin Șerban

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

DI.109FI Ecuațiile fizicii matematice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	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	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										6
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										14
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual		40								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)		100								
3.6. Numărul de credite		4								

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 (videoprojector) 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"> - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. - Crearea sau utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea 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	4 ore
Funcții speciale. Polinoame ortogonale. Funcții sferice. Funcții Bessel.	Expunerea, conversația. Exemple	4 ore
Transformări integrale. Transformarea Laplace. Transformarea Fourier. Aplicații în spectroscopie și imagistică.	Expunerea, conversația. Exemple	2 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 quasiliniare.	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
Teoria distribuțiilor. Operații cu distribuții. Transformata Fourier în distribuții. Soluții fundamentale ale unor ecuații cu derivate parțiale liniare, formularea slabă.	Expunerea, conversația. Exemple	2 ore

Bibliografie:

1. G. Arfken, H.Weber, "Mathematical Methods for Physicists", *Elsevier Academic Press*, 2005.
2. I. Armeanu, "Analiza Funcțională", *Ed. Universității din București*, 1998

3.V.Branzanescu, O.Stanasila, "Matematici Speciale", <i>Editura ALL</i> 1998 3. R.Courant., D. Hilbert, "Methods of Mathematical Physics. Vol. 2, Partial Differential Equations", <i>Wiley</i> , 1989 4.M.Reed, B.Simon, "Methods of Modern Mathematical Physics" vol I-IV, <i>Academic Press</i> , 1972-1978 5.N. Teodorescu, V.Olariu-, "Ecuatii Diferentiale si cu Derivate Partiale" vol I-III, <i>Ed.Tehnica</i> , 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 funcții 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, Culegere de probleme de Ecuatiile Fizicii Matematice		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea și aplicarea corectă a cunoștințelor teoretice predate, claritatea prezentării, coerența logică;	Test scris (examenul final)	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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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

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.110FI Analiză complexă

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză complexă										
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Ion Șandru										
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Ion Șandru										
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC			
								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)	40									
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: 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"> ▪ Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. • Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată. • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei complexe, cu aplicații în fizică. ▪ Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a conceptelor de bază din analiza complexă. ▪ Dobândirea unei baze matematice solide pentru înțelegerea și modelarea proceselor și fenomenelor complexe din domeniul fizicii. Posibilitatea aplicării cunoștințelor de analiză complexă 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 punctelor singulare izolate. Funcții meromorfe.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
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	Exercițiul. Problematizarea.	28 ore

noțiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei complexe.	Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale.	
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. Cofas, L. Cofas, “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. Cofas, 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*, 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. 	Examen scris și evaluare orală (online sau „față în față”). Pentru evaluarea online,	80%

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din analiza complexă. ▪ Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice. ▪ Capacitatea de exemplificare. 	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.	
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]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor fundamentale din analiza complexă: olomorfie, analiticitate, integrala complexă, serii Taylor și Laurent, teorema reziduurilor.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <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. <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
09.11.2021

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Ion Șandru

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Ion Șandru

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

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.111FI Mecanică fizică II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

.3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	1	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
.3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
.3.3 Distribuția fondului de timp										ore
.3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
.3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
.3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
.3.3.4. Examinări										4
.3.3.5. Alte activități										-
.3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		54								
.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. Cunostințe de fizică generală.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii specifice mecanicii. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse. Efectuarea experimentelor de mecanică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor specifice mecanicii clasice. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii. Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă, pe diverse paliere ierarhice.

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

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

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Gravitația. Legile lui Kepler. Legea atracției gravitaționale. Accelerația gravitațională. Variația accelerației gravitaționale cu înălțimea. Viteze cosmice. Câmpul gravitațional.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
2. Mișcarea în câmp central. Problema celor două corpuri. Viteza și accelerația. Integrala momentului cinetic. Integrala energiei. Orbite și traiectorii.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
3. Cinematica și dinamica mișcărilor relativă și absolută. Mișcarea absolută, relativă și de transport. Componerea	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația,	2 ore

deplasărilor, vitezelor și accelerațiilor. Sisteme de referințe neinertiale. Forțe complementare. Forța Coriolis. Aplicații.	discuția, studiul de caz. Exemple	
4. Mecanica solidului elastic. Tensiuni și deformații. Intinderea barei. Legea lui Hooke. Con tracția transversală. Compresibilitatea. Forfecarea. Încovoierea. Torsiunea.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
5. Mecanica fluidelor. Statica fluidelor. Presiunea hidrostatică. Legea lui Pascal. Legea lui Arhimede. Dinamica fluidelor. Ecuația de continuitate. Ecuația Bernoulli. Vâscozitatea. Legea lui Poiseuille. Legea lui Stokes. Viteza limită.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
6. Oscilații și unde. Oscilatorul armonic simplu. Cinematica și dinamica mișcării oscilatorii armonice. Energia oscilatorului armonic. Propagarea unei perturbații. Unde elastice. Definiții. Exemple.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984. 2. D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i>, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013 3. C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, <i>Cursul de Fizică Berkeley</i>, Volumul I, Mecanică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981. 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
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: <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Hristev, <i>Probleme rezolvate de mecanică și acustică</i>, Ed. APH, București, 1999. 2. V. Dima, E. Barna, <i>Mecanică și acustică. Probleme rezolvate</i>, Ed. Universității din București, 2006. 3. 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: <ol style="list-style-type: none"> 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, 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 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.	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]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță			

- 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.

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

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării

09.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament

11.11.2021

Director de departament,
Prof. Dr. Alexandru Jipa

DI.112FI Fizică moleculară și căldură II

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica Moleculara 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	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	1/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	14	seminar/laborator	28
<i>Distribuția fondului de timp</i>					<i>ore</i>
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					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	54				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale fizicii într-un context dat C2 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse – 2 credite C3 - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii proceselor fizici moleculare – 1 credit C4 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii – 1 credit
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 - Îndeplinirea sarcinilor profesionale într-o manieră eficientă și responsabilă, cu respectarea normelor deontologice ale domeniului – 1 credit CT2 – Utilizarea efectivă a cunoștințelor asimilate, în limba română și în engleză – 1 credit
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice și microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	<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
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 adiabatică. 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 pătratică medie. Conversia	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore

distributiei dupa viteze in distributie dupa energii. Functia de distributie Boltzman.		
Legile fundamentale ale fizicii statistice de echilibru. Ansamblurile Grand Canonic, Canonic si Microcanonic.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	4 ore
Recapitulare a conceptelor introduce pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: 1. V. Filip, Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006. 2. Vlad Popa-Nita, Molecular physics(first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994).M. W. 3. S.Stefan, Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 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 si V. Filip, Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Determinarea tensiunii de suprafata a unui lichid prin: a) metoda Jaeger; b) metoda stalagmometrica.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specifice a unui lichid prin metoda calorimetrului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea vascozitatii unui lichid cu vascozimetru Hoppler..	Activitate practică dirijată	2 ore
Coeficientul de vascozitate al aerului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Conductivitatea termica a metalelor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Verificarea legii Stefan-Boltzmann.	Activitate practică dirijată	6 ore
Presiunea vaporilor de apa la temperature inalte.	Activitate practică dirijată	2 ore
Presiunea vaporilor de apa la temperature mai mici de 100°C.	Activitate practică dirijată	4 ore
Distributia Maxwell dupa viteze.	Activitate practică dirijată	2 ore
Gaz in camp gravitacional uniform.	Activitate practică dirijată	2 ore
Masina Stirling..	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: 1. Sabina Stefan (coordonator) Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti. 2. http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial 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

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;	Examen scris și evaluare orală	60%

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Mihai Dima

Semnătura de seminar/laborator

Lect. Dr. Sanda Voinea

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Data avizării în
departament
11.11.2021

	- 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			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			
Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none">• Răspuns corect la toate subiectele indicate• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor• Mod personal de abordare și interpretare.			

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.113FI Electricitate și magnetism

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	II	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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							70
3.2.2. Studiu în bibliotecă și/sau consultarea unor platforme electronice de specialitate recunoscute							8
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ referate							14
3.2.4. Examinări							4
3.2.5. Alte activități (consultații)							6
3.3. Total ore studiu individual			98				
3.4. Total ore pe semestru			200				
3.5. Numărul de credite			8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebră, Geometrie și ecuații diferențiale, Mecanică fizică
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> C1- 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"> • C1- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. • C1.3 – Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. • C2.3 - Utilizarea sistemelor de achiziție de date și a calculatoarelor electronice pentru controlul unor experimente și procese. • C3.3 - Realizarea unei metodologii de lucru care să permită parcurgerea etapelor necesare unui proces complet de investigare • C4.5 - Realizarea unor montaje experimentale cu grade diferite de complexitate pentru efectuarea unor măsurători experimentale
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • CT1 – Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației de ontologie specifice domeniului sub asistență calificată. • CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională într-o limbă de circulație internațională.

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 elementară a interacțiunilor prin forțe de natură mecanică, la descrierea modernă prin formalismul de câmp fizic. - Înțelegerea și analizarea cu ajutorul aplicațiilor concrete a circuitelor și rețelelor electrice cu diferite grade de complexitate. - Înțelegerea conexiunii profunde între electricitate și magnetism, înțelegere care a condus la predicția existenței undelor electromagnetice și elaborarea teoriei relativității restrânse. - Familiarizarea cu metodele teoretice și experimentale utilizate în electromagnetism.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
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. Liniile 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 integrale și diferențiale.	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 LECTRICE 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 cicuitelor electrice. Legea curenților și legea tensiunilor. Conectarea rezistorilor electrici în serie sau în paralel. Rezistența echivalentă și calculul ei.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Regimul tranzitoriu. Circuite electrice serie RC. Încărcarea condensatorului prin rezistor cu o sursă de tensiune. Constanta de timp. Încărcarea condensatorului cu o sursă de curent. Circuite serie RLC. Analiza regimului oscilatoriu amortizat.	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră
Disiparea puterii în circuitele electrice. Efectul Joule. Legea lui Joule. Forma locală a legii și densitatea volumică de putere electrică. Energia de interacțiune a unui curent electric cu câmpul	Expunere sistematică. Exemple.	1 oră

electric local. Bilanțul energetic al circuitelor de curent continuu. Teorema transferului maxim de putere.		
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, <i>Electricitate și magnetism</i> , 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
Ecuțiile 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 și 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 în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii teoretice; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Rezolvarea corectă a problemelor propuse;	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar	- Grad de participare - Capacitatea de aplicare a legilor electromagnetismului	- Rezolvarea temelor pentru acasă 10% - Colocviu de laborator 30%	40%
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea consistentă a rezultatelor; - Redactarea corectă a referatelor asupra experimentelor		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în 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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
04.11.2021

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.115FI 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	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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								
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Monica Oanca							
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										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										3
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	7									
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	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatică și vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orala a unei teme Redactarea in scris a unor compuneri
-------------------------	---

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatica și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul fizicii) în limba engleza
7.2. Obiectivele specifice	<p>1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de fizica după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</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 fizica.</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 optima și creativa a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleza pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul fizica). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
14. Science and Technology	<p>In toate seminariile se va interacționa cu studentii care trebuie să rezolve exercițiile de vocabular și să repete structurile gramaticale.</p> <p>Se vor discuta texte legate de temele propuse și se vor face exerciții de înțelegere a textului citit. De asemenea se vor iniția conversații pe aceste teme, și se vor face exerciții de ascultare</p> <p>Studentii vor face prezentări PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate</p>	<p>In toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din cărți, reviste, etc), exerciții de vocabular și gramatică și înregistrări cu vorbitori nativi de limba engleza.</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		
12. The advantages of living in the city versus the countryside		
13. Global issues		
14. Prezentările proiectelor studentilor		

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

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica și vocabular discutate în 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 corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs

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

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.116FI Educație fizică și sport

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/ Programul de studii	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	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					5
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)					2
3.7. Total ore studiu individual	7				
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>1. Cunoaștere și înțelegere.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific; ▪ Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului; ▪ Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil; ▪ Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene. <p>2. Explicare și interpretare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice; ▪ Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții; <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; ▪ Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber; ▪ Să mobilizeze resursele umane în acțiuni de voluntariat; ▪ Să cunoască modalitățile de evaluare specifice educației fizice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului; ▪ Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali; ▪ Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi; ▪ Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale; ▪ Să conștientizeze importanța practicării exercițiilor fizice asupra menținerii unei stări optime de sănătate, creșterii rezistenței organismului și sporirii capacității de muncă fizică și intelectuală.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<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 Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinative prin fitness - 3 h	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnicile audiovizuale 	Lucrări practice

Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (volei, handbal) – 3 h	(prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) • Exersarea practică	
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Volei, Handbal) – 3 h		
Verificare finală - 3 h		
<p>C. Bibliografie Obligatorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 		
<p>D. Bibliografie facultativă:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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%
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <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 <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> Răspuns corect la toate subiectele indicate Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
04.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului
activității practice
Lect.dr. Cătălin Șerban

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.201FI Optică

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	OPTICA							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Băzăvan Marian							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Iulian Ionita							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Geometrie, Trigonometrie, Analiza 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	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C4 - Planificarea și efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică. C7 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
-------------------------	--

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

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

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

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Evoluția cunoștințelor de optica Legile experimentale ale opticii geometrice. Reflexie. Refracție. Reflexie totală.	Expunere sistematică - prelegere. Conversația euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Principiile opticii geometrice. Deducerea legilor reflexiei și refracției pe baza modelului corpuscular și a construcției Huygens ("modelul undulatoriu"). 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. Grossiment. 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 sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	3 ore
Oscilații. Compunerea oscilațiilor. Tabel sinoptic. Unde plane și unde sferice. Interferența undelor. Caracterul generic, universal al fenomenului de interferență.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Modelare (TIC). Exemple	2 ore
Dispozitivul lui Young. Calculul interfranței. Interferența în lumină albă. „Photon by photon experiments”. Corelația fluctuațiilor fluxului luminos. Dualismul corpuscul-undă.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Modelare (TIC). Exemple	2 ore
Interferență cu divizarea frontului de undă. Dispozitive.	Expunere sistematica – prelegere. Conversatia euristica. Exemple	2 ore
Interferență cu divizarea amplitudinii. Dispozitive. Clasificarea franjelor (egală grosime, egală înclinare, spectru canelat). Inelele lui Newton.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Modelare (TIC). Exemple	2 ore
Interferometre cu doua fascicule (Michelson, Mach-Zehnder) si aplicatii (OCT). Interferenta cu fascicule multiple. Interferometrul Fabry-Perrot.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	2 ore
Difracția luminii. Difracția Fresnel și difracția Fraunhofer. Difracția pe o fantă filiformă, dreptunghiulară, circulară. Rezolutia instrumentelor optice (relatia lui Abbe). Transformata Fourier în optică. "Photon by photon experiments", dualismul corpuscul-undă.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. Analize critice. Exemple	4 ore
Dispersia luminii. Grup de unde. Viteza de grup și viteza de fază.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	1 ora
Polarizarea luminii. Lumina –undă transversală. Birefringența. Dispozitive de polarizare. "Photon by photon experiments", stări proprii ale unui dispozitiv de polarizare. Matricea și operatorul unui dispozitiv de polarizare. Aplicatii.	Expunere sistematica - prelegere. Conversatia euristica. 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 sistematica. Conversatia euristica. Modelare (TIC). Analize critice. Exemple	2 ore
Bibliografie: I.I. Popescu, "Optica geometrica" Vol. I Tipografia Universitatii din Bucuresti (1988). St.Levai, M.Bulinski, O.Toma, "Optica", Editura Universitatii din Bucuresti (2005) Iulian Ionita – <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, Bucuresti, 1998. G. Brătescu, <i>Optica</i> , Editura Didactica și Pedagogica, Bucuresti, 1982 I. Iova, <i>Elemente de optica aplicata</i> , Editura stiintifica si enciclopedica, București, 1977		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Legile opticii geometrice	Rezolvare de probleme	2 ore
Sisteme optice centrate	Rezolvare de probleme	2 ore
Legile fotometriei.	Rezolvare de probleme	2 ore
Instrumente optice	Rezolvare de probleme	2 ore
Interferenta	Rezolvare de probleme	2 ore
Difracția	Rezolvare de probleme	2 ore
Polarizare	Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie:		

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

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 societatiilor internationale OSA si SPIE.

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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Evaluare finală scrisă: Test de cunoștințe teoretice și probleme aplicate.	50%
		Evaluare continuă	20%
		Prezentă	10%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Evaluare prin probă practică	20%
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 - Prezentă obligatorie: 50% din cursuri și minim 10 lucrări de laborator efectuate. - Cel puțin nota 5 la finalul evaluării.			
Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none">• Răspuns corect la toate subiectele indicate• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor• Mod personal de abordare și interpretare.			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data completării
02.11.2021

Lect. Dr. Marian BAZAVAN

Lect. Dr. Marian BAZAVAN

Conf. Dr. Iulian IONITA

Conf. Dr. Iulian IONITA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lector. 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).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.203FI Electrodinamică și teoria relativității I

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică Informatică
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. Dragos Palade						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut	DF
							Obligativitate	DI

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Cunoasterea teoriei Maxwell-iene a electromagnetismului si a fenomenelor electromagnetice , a notiunilor si a problemelor specifice acestui domeniu. - Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor din domeniu, de identificare și alegere a metodele optime de soluționare a problemelor specifice domeniului. - Capacitatea de a utiliza notiunile si cunostintele dobandite in domenii fundamentale si tehnic aplicative in care acestea sunt necesare.
Competențe transversale	- Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică și prin studiul unor materiale științifice suplimentare. - Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	-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	-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. -Intelegerea influentei mediilor materiale polarizabile asupra campului electromagnetic. -Dobandirea capacitatilor de descriere si de calcul al campului electromagnetic asociat diverselor sisteme de sarcini si curenti. Inusirea 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). -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.

8. Conținuturi

8.1 Curs (Capitole de curs)	Metode de predare	Observații
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.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple.	5
2. Campul magnetic al distribuțiilor de curenti. Ecuatiile campului magnetic in vid in regim stationar. Distributii volumice de curenti. Reprezentarea integrala a potentialului vectorial.		2
3. Legile fundamentale ale electromagnetismului. Generalizarea ecuatiilor campului stationar la cazul variabil. Curentul de deplasare al lui Maxwell. Legea lui Faraday a inductiei electromagnetice. Sistemul complet de ecuatii Maxwell pt. campul electromagnetic variabil in vid. Forma locala si integrala a legilor electromagnetismului.		2
4. Potentiale electrodinamice. Transformari de etalon. Ecuatiile potentialelor. Potentiale retardate si avansate.		2
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.		3
6. Analiza campului electromagnetic din punct de vedere al multipolilor. Dezvoltarea multipolara a potentialelor retardate. Multipoli electrici si magnetici. Medierea ec. campului electromagnetic microscopic. Ec. lui Maxwell in medii materiale polarizabile. Vectorii . Relatii de trecere. Energia, forta de interactie si cuplul fortei exercitat de un camp extern asupra unui sistem localizat de sarcini si curenti.		7

7. Radiatia sistemelor localizate de sarcini si curenti. Campul si radiatia sistemelor simple de sarcini si curenti. Aproximatia dipolara. Tipuri de antene.		2
8. Propagarea campului electromagnetic. Unde electromagnetice plane, proprietati. Unde plane monocromatice, proprietati (faza, lungimea de unda, frecventa, polarizarea). Legile reflexiei si refractiei. Legea lui Snell. Reflexia interna totala. Relatiile lui Fresnel la unghi de incidenta oarecare. Polarizarea prin reflexie. Coeficienti de reflexie si transmisie.		5
<p><i>Bibliografie</i></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 . 		
8.2 Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare	Observații
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).	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, calcul la tabla cu studentii.	4
Exprimarea distributiilor punctiforme, liniare si superficiale de sarcini prin densitati volumice generalizate . Distributia lui Dirac si proprietatile ei.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme	2
Rezolvarea problemei de potential in prezenta corpurilor conductoare pe baza dezvoltarii solutiei in sisteme complete de functii speciale si polinoame ortogonale. Functii sferice, polinoame Legendre, functii Bessel. Solutiile problemei Sturm Liouville pentru ec. Legendre si Bessel. Completitudine, ortogonalitate, reprezentari integrale, functii generatoare, relatii de recurenta. Metoda functiei Green .	de casa, verificari pe parcurs, calcul la tabla cu studentii.	7
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		4

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)		
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
<i>Bibliografie</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. V. Novacu, <i>Culegere de probleme de electrodinamica</i>, Editura tehnica , Bucuresti , 1964 2. V.V. Batygine, I.N. Toptygine, 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 		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice. • Programa disciplinei este adaptata nivelului cunoasterii și cerintelor actuale ale cercetarii stiintifice și ale activitatilor tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna; • 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; • Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;
--

10. Evaluare

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

10.6 Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5:

- Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de seminar.
- obținerea a minim 50 % din punctajul examenului final și obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Cristian Stoica

Semnătura titularului de seminar
Lect. Dr. Dragos Palade

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lector dr. Roxana Zus

DI.204FI Bazele fizicii atomice

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

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

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Mecanică fizică I, II; Fizică moleculară și căldură I, II, Electricitate și magnetism, Analiză reală, 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 (videoproector) Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator Videoproector Calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C3 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. C4 - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator C5 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
-------------------------	---

	C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii.
Competențe transversale	CT1: Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT3: Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale ale fenomene legate de bazele fizicii atomice.
7.2. Obiectivele specifice	Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; Înșuirea 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 câmpul electric al nucleului	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 - efectul Zeeman	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore

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 radiației 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 radiațiilor gama: procese de interacție foton-cristal, producerea scintilațiilor. Functionarea fotomultiplicatorului . Prelucrarea semnalelor generate de fotonii gama: spectrul după amplitudine, dreapta de calibrare și determinarea energiei fotonilor.	Prelegere combinata	2 ore
Structura atomilor. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Modele atomice. Probleme	Prelegere combinata	2 ore
Atomi în câmp 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 dirijata	2 ore
Bibliografie: - Fizica atomica : lucrari practice , colectiv de autori: Elena Borca, et al. Tipografia Universitatii din Bucuresti, 1984 - Lucrari practice de fizica atomica, 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 țara 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 parțial 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 rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-

10.6. Standard minim de performanță

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

Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări.

Cerințe pentru nota 5 :

Cunoașterea noțiunilor legate de corpul negru, deducerea relației lui Planck și rezolvarea de probleme specifice.
Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de caracterul corpuscular al radiației: efect fotoelectric, efect Compton, și rezolvarea de probleme specifice.

Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de caracterul ondulatoriu al materiei: ipoteza lui de Broglie, difracție de electroni, și rezolvarea de probleme specifice.

Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de dualitatea undă-corpusul și folosirea pachetelor de unde

Să știe să calculeze diferite mărimi caracteristice atomilor folosind modele atomice

Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de proprietățile magnetice ale atomilor.

Să știe să utilizeze noțiunile fundamentale de la curs în aplicații simple.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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

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).

DI.206FI 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	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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				-				
2.3. Titularul activităților de laborator				Monica Oanca				
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										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										3
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		7								
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	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatica și vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orală a unei teme
-------------------------	---

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatica și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul fizicii) în limba engleza
7.2. Obiectivele specifice	<p>1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de fizica după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</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 fizica.</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 optima și creativa a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleza pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul fizica). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
25. The World of Science	<p>În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercițiile de vocabular și să repete structurile gramaticale.</p> <p>Se vor discuta texte legate de temele propuse și se vor face exerciții de înțelegere a textului citit. De asemenea se vor iniția conversații pe aceste teme, și se vor face exerciții de ascultare</p> <p>Studenții vor face prezentări PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate</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>
26. Astronauts and Space stations		
27. Si-Fi films versus reality		
28. Writing a report		
29. Means of communication		
30. Mobile phones a benefit or social nuisance		
31. The Body clock		
32. Health and fitness		
33. Writing an opinion essay		
34. Decision-making skills		
35. Expressing opinions about the future		
36. Pieces of Career Advice		
14. Writing a letter of application		
14. Prezentările proiectelor studenților		
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, *Test your English Vocabulary in Use*, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005
 Dearholt, Jim, Career Paths, *Mechanics*, Express Publishing, 2012
 Virginia Evans, Jenny Dooley, *Upstream Intermediate*, Express Publishing, 2015.
 Jan Bell Roger Gower, *Advanced Expert*, Coursebook, Pearson, 2017.
 P. Frauenfelder and P. Huber, *Introduction to Physics*, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica și vocabular discutate în 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 corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs

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

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr Roxana ZUS

DI.207FI Educație fizică și sport

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/ Programul de studii	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	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					5
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)					2
3.7. Total ore studiu individual	7				
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>1. Cunoaștere și înțelegere.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific; ▪ Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului; ▪ Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil; ▪ Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene. <p>2. Explicare și interpretare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice; ▪ Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere; ▪ Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții; <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; ▪ Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber; ▪ Să mobilizeze resursele umane în acțiuni de voluntariat; ▪ Să cunoască modalitățile de evaluare specifice educației fizice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului; ▪ Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali; ▪ Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi; ▪ Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale; ▪ Să conștientizeze importanța practicării exercițiilor fizice asupra menținerii unei stări optime de sănătate, creșterii rezistenței organismului și sporirii capacității de muncă fizică și intelectuală.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<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 Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinative prin fitness - 3 h	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnicile audiovizuale 	Lucrări practice

Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (Baschet- Fotbal) – 3 h	(prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) • Exersarea practică	
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Baschet -Fotbal) – 3 h		
Verificare finală - 3 h		
<p><i>E. Bibliografie Obligatorie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 		
<p><i>F. Bibliografie facultativă:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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><i>C. Alte surse utile</i></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%
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <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 <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> Răspuns corect la toate subiectele indicate Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării

04.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului
activități practice
Lect.dr. Cătălin Șerban

Data avizării în departament

11.11.2021

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

DI.208FI Electrodinamică si 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	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Fizică informatică
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. Dragos Palade						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut	DF
							Obligativitate	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	4	3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	56	3.5 curs	28	3.6 aplicații	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					40
3.9 Total ore pe semestru					100
3.10 Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Cunoasterea Teoriei speciale a relativitatii, a notiunilor si a problemelor specifice acestui domeniu, capacitatea de utilizare a cunostintelor in celelalte domenii ale fizicii. - Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor din domeniu, de identificare și alegere a metodele optime de soluționare a problemelor specifice domeniului. - Capacitatea de a utiliza notiunile si cunostintele dobandite in domenii fundamentale si tehnic aplicative in care acestea sunt necesare.
Competențe transversale	- Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică și prin studiul unor materiale stiintifice suplimentare.

	- Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate.
--	--

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	-Intelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul Teoriei speciale a relativitatii. Asimilarea cunostintelor privind aplicatiile teoriei campului electromagnetic la sisteme fizice de interes stiintific si tehnic. Formarea capacitatilor de abordare si rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilitatilor de calcul analitic .
4.2 Obiective specifice	-Asimilarea principiilor Teoriei relativitatii, a notiunilor de baza privind spatiu-timpul, a transformarilor Lorentz ale coordonatelor, a elementelor de cinematica si dinamica relativista, a cinematicii ciocnirilor relativiste. -Formulara relativista a legilor electromagnetismului. -Aplicarea teoriei electromagnetismului la studiul unor sisteme fizice de interes; studiul radiatiei sarcinii accelerate ; propagarea undelor electromagnetice in ghiduri.

8. Conținuturi

8.1 Curs (Capitle de curs)	Metode de predare	Observații
1. Bazele fizice ale teoriei relativitatii. Principiile teoriei relativitatii. Sisteme de referinta. Spatiul si timpul. Notiunea de simultaneitate si masurarea lungimilor. Transformarile Lorentz si consecintele lor. Formula relativista de compunere a vitezelor.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple.	2
2. Spatiul Minkovski. Reprezentarea transformarilor Lorentz ca transformari ortogonale pe spatiul lui Minkovski. Matricea transformarii Lorentz speciale (boost) si proprietatile sale. Scalari, 4-vectori si 4-tensori Minkovskieni, produsul scalar, norma 4-vectorilor. Operatori diferentiali scalari sau 4-vectoriali. Rotatia Wigner.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple.	4
3. Intervalul relativist invariant, clasificare, proprietati. Reprezentarea geometrica a transf. Lorentz.		1
4. Elemente de cinematica relativista.Timpul propriu. 4-viteza, 4-acceleratia si proprietatile lor. Norme si relatii de transformare.		2
5. Ec. covariante ale dinamicii particulei relativiste. 4-forța. 4-impulsul. Formularea covarianta a teoremelor impulsului si energiei. Relatia energie-impuls. Relatii de transformare pentru impulsul si energia particulei relativiste.Functiile Langrange si Hamilton pt. particula relativista libera si in camp extern. Miscarea particulei relativiste in camp electromagnetic extern. Cazuri particulare (Cazul fortei constante, cazul sarcinii in camp electric sau in camp magnetic constant si omogen)		5
6. Cinematica relativista a ciocnirilor dintre particule. Sistemul centrului de masa al unui sistem de particule, masa totala si viteza centrului de masa. Energia, impulsul si viteza unei particule fata de sistemul propriu al alteia. Aplicatii. Reprezentarea parametrilor ciocnirii prin numarul minim de marimi Lorentz invariante. Ex.: efectul Compton.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple.	3
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		5

<p>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.</p>		
<p>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.</p>		2
<p>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).</p>		4
<p><i>Bibliografie</i></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, <i>Relativity: The Special Theory</i>, Elsevier Science Ltd; 2nd ed. 1980 8. C. Møller, <i>The Theory of Relativity</i>, Clarendon Press, 1955 9. R. Hagedorn, <i>Relativistic Kinematics</i>, W.A. Benjamin, 1964 10. C. Stoica, <i>Note de curs</i>, in format electronic, 		
8.2 Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare	Observații
1. Descrierea experimentelor Michelson-Morley si Fizeau. Aplicatii ale relatiilor de transformare Lorentz si ale formulei relativiste de compunere a vitezelor. Contractia Lorentz. Aberatia luminii stelare. Precesia Thomas, calculul	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu	6

vitezei unghiulare Thomas. Factorul Thomas in cuplajul spin-orbita. Deplasarea Doppler.	studentii, teme de seminar, teme de casa, verificari pe parcurs, calcul la tabla cu studentii.	
2. Conul luminos, timpul propriu, dilatarea temporală. Aplicatii ale formulelor relativiste de compunere a vitezelor. Formula relativista de compunere a acceleratiilor.		2
3. Miscarea punctului material sub actiunea unei forte constante si a unei forte cvasielastice. Miscarea sarcinii punctiforme sub actiunea unui camp electric sau a unui camp magnetic constant si omogen. Miscarea sarcinii electrice in campuri electrice si magnetice (constante, omogene) paralele sau perpendiculare.		4
4. Studiul ciocnirii relativiste a particulelor si al dezintegrării particulelor complexe.		2
5. Aplicatii ale formulelor relativiste de transformare a campului electromagnetic in vid si in medii materiale. Relatii de transformare ale momentelor dipolar electric si magnetic ale corpurilor polarizate si magnetizate.		6
6. Calculul vectorilor camp electric si magnetic al sarcinii electrice in miscare oarecare. Campul sarcinii in miscare uniforma. Efectul Cerenkov. Radiatia de franare. Calculul distributiei unghiulare si al puterii totale radiate pentru sarcina electrica in miscare uniform accelerata, in miscare circulara uniforma (radiatia de sincrotron) si in miscare oarecare.		4
7. Studiul propagarii campului electromagnetic in ghiduri de unda. Moduri de propagare transversal electric si transversal magnetic. Frecvente de taiere. Curentul de energie si atenuarea undelor in ghiduri. Cavitati rezonante. Moduri TE si TM.		4
<i>Bibliografie</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. V. Novacu, <i>Culegere de probleme de electrodinamica</i>, Editura tehnica , Bucuresti , 1964 2. V.V. Batygine, I.N. Toptygine, 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. Markuvitz, <i>Waveguide Handbook</i>, Peter Peregrinus Ltd. , 1986 		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii si al ingineriei fizice. • 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; • În contextul actual de dezvoltare tehnologica, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibillii angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial si de cercetare – dezvoltare; • Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;
--

10. Evaluare

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

10.4 Curs	- Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de examen Corectitudinea calculelor ;	Lucrare scrisă de testare a cunoștințelor teoretice	60 %
10.5 Seminar	-Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a 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>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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
09.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Cristian Stoica

Semnătura titularului de seminar
Lect dr. Dragos Palade

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departamen
Lect. Dr. Roxana Zus

DI.209FI Mecanică cuantică I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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 ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	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	40				
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: Analiză reală și complexă ; Algebră, geometrie și ecuații diferențiale; Ecuațiile fizicii matematice; Mecanică analitică; Bazele fizicii atomice
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.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii cuantice</p> <p>Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii, inclusiv pentru sistemele cuantice.</p> <p>Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.).</p> <p>Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind și metode numerice și statistice specifice</p> <p>Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii.</p> <p>Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale microparticulelor</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii</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	<p>Înțelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul mecanicii cuantice.</p> <p>Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice.</p> <p>Dezvoltarea abilităților de calcul analitic.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Descrierea și înțelegerea particularităților proprietăților fizice ale sistemelor cuantice;</p> <p>Asimilarea formalismului mecanicii cuantice: principiile mecanicii cuantice, stări, observabile, măsurători;</p> <p>Înțelegerea comportamentului specific sistemelor microscopice: cuantificarea energiei, delocalizarea și principiul superpoziției, incompatibilitatea observabilelor și relația de incertitudine a lui Heisenberg;</p> <p>Dezvoltarea capacității de a asimila, analiza și determina proprietăți fizice diverse pentru sisteme cuantice.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>1. Principiile mecanicii cuantice</p> <p><i>Principiul superpoziției stărilor în mecanica cuantică.</i></p> <p>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> 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> 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. Ecuația Schrödinger pentru operatorul de evoluție. Ecuația 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>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<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>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<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>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
<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>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 2. D. H. McIntyre, <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd, 2014 3. L. D. Landau, E.M. Lifshitz, <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 4. PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 5. W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 6. L.E. Ballentine, <i>Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition)</i>, World Scientific Publishing Company; 2014 7. V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> 8. S. Titeica, <i>Mecanica Cuantica</i>, Editura Academiei, 1984 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Operatori hermitici. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul discret). Teorema spectrală. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul continuu).	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Aplicații ale principiilor mecanicii cuantice	Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	6 ore
Aplicații folosind reprezentarea coordonatelor în mecanică cuantică. Gropi și bariere de potențial. Tunelare.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	8 ore
Oscilatorul liniar armonic în mecanica cuantică – statistica poziției și impulsului, aplicații.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul 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
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 2. D. H. McIntyre, <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd, 2014 		

3. L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i> , Butterworth -Heinemann, 2003 4. PAM Dirac , <i>Principles of Quantum Mechanics</i> , Oxford, 1982 5. W. Greiner , <i>Quantum mechanics: an introduction</i> , Springer, 2001 6. N. Zettili , <i>Quantum Mechanics Concepts and Applications</i> , second edition, John Wiley & Sons, 2009 7. V. Baran, R. Zus , <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> 8. R. Zus, V. Băran, V.V. Băran, A.M. Croitoru, C.Jorga, 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:		
9.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea/ aplicarea corectă a principiilor mecanicii cuantice, a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (gropi și bariere de potențial, oscilator armonic etc.).	Test de cunoștințe teoretice și aplicate și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	30%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5

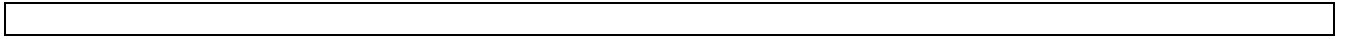
Prezență de minim 50% la curs și 70% la toate activitățile aplicative (seminar).

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

Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.



Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Roxana Zus

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist.drd. Andreea Mihaela CROITORU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

DI.210FI Electronică

1. Date despre program

.1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
.1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
.1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Informatică
.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⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

.3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
.3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
. Distribuția fondului de timp					ore
.3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					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	40				
.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 (videoprojector)
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	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii specifice electronicii Rezolvarea problemelor de electronică Efectuarea experimentelor de Electronică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării circuitelor electronice Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul electronicii Utilizarea de pachete software specifice disciplinei Electronică.
-------------------------	--

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Introducere în studiul Electronicii
7.2. Obiectivele specifice	Prezentarea dispozivelor electronice frecvent utilizate și a unor circuite de procesare a semnalelor analogice. Analiza și proiectarea acestor circuite.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Dispozitive de circuit reale vs. dispozitive de circuit ideale, surse ideale de tensiune, surse ideale de curent, regimul de curent continuu. Circuite electrice: Legile lui Kirchhoff, Dipoli și caracteristici statice, rezistorul ideal, circuite liniare, teoreme pentru circuite liniare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Regimul de curent variabil, energia stocată într-un condensator, încărcarea și descărcarea prin surse de curent, încărcarea și descărcarea prin rezistoare, integratorul RC, derivatorul RC, răspunsul circuitelor liniare la semnal sinusoidal, integratorul RC văzut ca filtru trece-jos, derivatorul RC văzut ca filtru trece-sus, filtrul RLC trece-bandă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Dispozitive cu corp solid, joncțiunea p-n, dioda 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. Influența reacției asupra performanțelor amplificatoarelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Amplificatoare operaționale. Circuite simple cu amplificatoare operaționale. Amplificatoare de instrumentație.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Alexander and M. Sadiku, "Fundamentals of electric circuits", McGraw-Hill, 2009 2. R. Dorf and J. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley & Sons, 2010 3. R. Boylestad and L. Nashelsky, "Electronic devices and circuit theory", Prentice Hall 4. T. Floyd, "Electronic devices", Pearson Education, 2005 5. P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 3rd edition, Cambridge University Press, 2015) 		

6. 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
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:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Thomas C. Hayes, Paul Horowitz, "Learning the Art of Electronics - A Hands-On Lab Course", Harvard University Press, 2016 2. P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 3rd edition, Cambridge University Press, 2015 3. 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 (MIT, Cambridge University), și se bazează pe o 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.

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 studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor 	Examen scris	75%

	probleme de analiză și proiectare a circuitelor electronice.		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Utilizarea corectă a modelelor formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare;	Colocviu de laborator	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Mihai Dincă

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.211FI Fizica nucleului

1. Date despre program

.1.1. Instituția de învățământ superior	<i>Universitatea din București</i>
1.2. Facultatea	<i>Facultatea de Fizică</i>
.1.3. Departamentul	<i>Structura materiei, Fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică</i>
1.4. Domeniul de studii	<i>Fizică</i>
1.5. Ciclu de studii	<i>Licență</i>
.1.6. Programul de studii / Calificarea	<i>Fizică informatică</i>
.1.7. Forma de învățământ	<i>Învățământ cu frecvență</i>

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Fizica nucleului</i>							
2.2. Titularul activităților de curs	<i>Prof.univ.dr. Alexandru JIPA</i>							
2.3. Titularul activităților de seminar	-							
2.4. Titularul activităților de laborator	<i>Lect.univ.dr. Marius CĂLIN</i>							
2.5. Anul de studii	II	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<i>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)</i>
4.2. de competențe	<i>Abilitati de Fizică computațională și prelucrarea datelor experimentale</i>

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoștințe generale de bază, precum și capacitate de analiză și sinteză care să permită, împreună, identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice care se pot folosi în Fizica nucleară - Cunoștințe de bază necesare profesiei pentru rezolvarea problemelor de Fizică, în particular, de Fizică nucleară, în condiții impuse - Capacitatea de a învăța, precum și capacitatea de comunicare orală și în scris, atât în limba română, cât și într-o limbă străină - Efectuarea experimentelor de Fizică nucleară folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice - Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale materiei la nivel nuclear și identificarea consecințelor asupra lumii reale - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul Fizicii - Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date - Capacitatea de a învăța transmiterea cunoștințelor către persoane din afara domeniului și a dorinței de reuși
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - comunicare orală și scrisă în limba română - capacitatea de a învăța - abilități privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse) - capacitatea de adaptare la situații noi - capacitatea de a lucra în echipă, cu respectarea unui comportament științific adecvat - capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - capacitatea de organizare și planificare - abilități elementare de operare pe calculator personal (PC)

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul Fizicii nucleare și specificarea posibilităților de realizare a aplicațiilor metodelor nucleare în diferite domenii de activitate. Considerarea dechiderilor către cunoașterea lumii la dimensiuni extreme de mici (sub 10^{-14} m).
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea culturii în domeniul Fizicii - Dezvoltarea abilități de învățare și de acceptare a comportamentului specific 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 cunoașterea profundă a lumii la nivel subatomic

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiunea de „indivizibil” („atomos”) și ipoteza „ororii de vid” a materiei; evoluția lor din antichitate până astăzi; descoperiri științifice care au schimbat conceptul de „indivizibil” și au contrazis ipoteza „ororii de vid” din domeniile studiate anterior	Expunere sistematică - prelegere Exemple	1 oră
Radioactivitatea naturală. Descoperire, tipuri de dezintegrări radioactive; caracterizarea generală a dezintegrărilor alfa și beta; legi de conservare; ipoteza neutrinelui; deducerea legii dezintegrării radioactive; caracterul statistic al legii dezintegrării radioactive; conexiuni cu caracterul statistic al legilor fizice specifice dimensiunilor atomice și nucleare; serii radioactive și legea Geiger-Nutall; activitate, timp de viață, timp de înjumătățire, tipuri de activități; metode de măsurare Experimentul Rutherford și descoperirea nucleului atomic. Experiment, constituenții nucleului atomic; izotopi, izobari,	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore

izotoni, izodeferi; experimente de punere în evidență a izotopilor		
Proprietățile statice ale nucleelor și modelarea structurii nucleare (I). Dimensiunea nucleului; sarcina nucleară și distribuția de sarcină a nucleului; masa nucleară și densitatea nucleară; energia de legătură a nucleului și energia de separare a unei particule din nucleu; energia de legătură pe nucleon și procesele de fuziune și fisiune nucleară; formula semiempirică de masă și modelul picătură de lichid; parabola maselor nucleelor izobare; spectroscopie de masă; metode de măsurare a energiilor nucleare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Proprietățile statice ale nucleelor și modelarea structurii nucleare (II). Rotații și momentul cinetic; spinul nuclear; conexiuni cu cuantificarea spațială; inversia spațială și paritatea nucleară; experimentul Stern-Gerlach; momentul magnetic dipolar; metode de determinare experimentală a spinului nuclear; sistematica spinilor stărilor nucleare; metode experimentale de determinare a momentului magnetic dipolar; modelul uniparticulă Schmidt; conservarea momentului cinetic și parității nucleare în procese nucleare; momente multipolare electrice; momentul cuadripolar electric: 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. Detectori: structură, proprietăți, funcții. Tipuri de detectori. Bazele prelucrării informației la detectori cu vizualizare. Bazele prelucrării informației la detectori cu semnal electric. Acceleratori. Istoric, tipuri de acceleratori, principii de funcționare pentru principalele tipuri de acceleratori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Reacții nucleare. Istoric și definiții. Mărimi specifice și criterii de clasificare. Reacții nucleare cu formare de nucleu compus. Reacții nucleare directe. Idei de bază pentru reacții nucleare la energii intermediare și relativiste	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Aplicații ale radiațiilor nucleare. Energetică nucleară. Reactori nucleari de fisiune. Folosirea mecanismelor de fuziune în energetica nucleară. Radioactivitatea mediului: surse naturale și antropogene de radiații. Noțiuni de radioprotecție	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> Gh.Vlăducă – 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. Interacțiunile 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
Interacțiunile 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 Tubingen, 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	- <i>Utilizarea corectă a noțiunilor studiate, cu prezentarea bazelor fizice ale formulelor și relațiilor de calcul</i> - <i>Demonstrarea asimilării și înțelegerii noțiunilor studiate prin aplicarea la rezolvarea unor probleme</i> - <i>Abordarea coerentă și clară a subiectului tratat</i>	<i>Examen oral, cu bilete de examen individualizate</i> <i>Evaluare pe parcurs (rezolvarea unor teme date și minim 3 teste scurte pe durata cursurilor (maxim 15 minute)),</i>	40% 25%

	Notă <i>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</i>	<i>redactarea de eseuri scurte (1 pagină) pe o temă generală dată</i>	
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	- Utilizarea corectă a aparaturii de laborator - Analiza datelor experimentale obținute, procesarea acestora și interpretarea rezultatelor experimentale, în acord cu bazele fizice ale fenomenului sau procesului studiat - Efectuarea practică, individual, de măsurări pe teme date, în acord cu fenomenul sau procesul studiat - Capacitatea de corelare cu probleme specifice domeniului de interes	Colocviu de laborator (evaluare prin probă practică) Testare continuă pe durata semestrului	25% 10%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea unei medii minime de 5 (cinci) la colocviul de laborator final - Prezența la minim 7 cursuri din cele 14 ale unui semestru (50%) - Participarea la minim 50% din testele date la curs - Rezolvarea de minim nota 5 (cinci) a fiecăreia dintre cerințele incluse în biletul de examen extras de student, cu demonstrarea înțelegerii cunoștințelor fundamentale minime specifice disciplinei <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
10.X.2021

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

Semnătura titulari de laborator,
Lect.univ.dr. Marius CĂLIN

Director de departament
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
11.XI.2021

DI.212FI Termodinamică și fizică statistică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: curs	3	Seminar/laborator	3/0
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs	42	seminar/laborator	42/0
3.3 Distribuția fondului de timp					Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
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					13
3.3.4. Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual	37				
3.5. Total ore pe semestru	125				
3.6. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză reală și complexă; Algebra, geometrie 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 (videoproector) Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii statistice</p> <p>Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii..</p> <p>Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.).</p> <p>Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind și metode numerice și statistice</p> <p>Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii.</p> <p>Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale microparticulelor</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii</p> <p>Utilizarea unor metode numerice și de simulare specifice.</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	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 faza. - 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 faza prin utilizarea metodelor mecanicii statistice. - Discuția proprietăților specifice ale gazelor cuantice ideale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Probleme fundamentale ale termodinamicii neo-gibbsiene	Expunere 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 faza	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:		

<ol style="list-style-type: none"> 1. J.M. Yeomans, <i>Statistical mechanics of phase transitions</i>, Clarendon Press, 1992 2. K. Huang, <i>Introduction to statistical physics</i>, CRC Press, 2013 3. K. Huang, <i>Lectures on statistical physics and protein folding</i>, World Scientific 2005 4. 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 de probleme	1 ora
Complemente matematice pentru mecanica statistică clasică și cuantică	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Ansamblul statistic micro-canonic	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	3 ore
Ansamblul statistic canonic	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	6 ore
Ansamblul statistic macro-canonic	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme	6 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 1. D.A.R. Dalvit, J. Frastai, I. Lawrie, <i>Problems on statistical mechanics</i>, CRC Press, 1999 2. Y.-K. Lim, <i>Problems and solutions on thermodynamics and statistical mechanics</i>, World Scientific, 1990 3. J.M. Yeomans, <i>Statistical mechanics of phase transitions</i>, Clarendon Press, 1992 4. 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 există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tubingen, 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	<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 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 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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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.213FI Instrumentație virtuală și achiziție de date

1. Date despre program

.1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
.1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
.1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatica
.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	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

.3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	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					13
.3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					13
.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	40				
.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: Programare, Metode numerice
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare • C4 – Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii, atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator • Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică
-------------------------	---

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

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: 1. G Programming Reference Manual, National Instruments 2. Data Acquisition Basics Manual, National Instruments 3. 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: 1. G Programming Reference Manual, National Instruments 2. Data Acquisition Basics Manual, National Instruments 3. 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			
<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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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.214FI Practica de cercetare (3 săpt. x 30 ore)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretica si matematici, optica, plasma, si laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de cercetare (3 săpt. x 30 ore)							
2.2. Titularul activităților de curs	Alexandru Nicolin,Roxana Zus,Mihai Marciu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	II	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare	V	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	30	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					2
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					2
3.2.4.Examinări					4
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	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C3 - Rezolvarea problemelor fizice în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice si instrumentatie virtuala pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
-------------------------	---

Competențe transversale	CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea teoretică și computațională a metodelor care descriu sisteme fizice reale.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul detaliat al unor sisteme fizice de maxim interes științific. Înțelegerea modului cum sunt modelate aceste sisteme. Formarea unui mod de gândire creativ și autonom.

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
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 în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect de cercetare din domeniul fizicii informatice. Exemple de probleme dedicate în acest semestru: - Studiul oscilațiilor neutrinice - Studiul simetriilor în mecanica cuantică - Modelarea efectului Hall cuantic - Aplicații ale rețelelor neurale în fizică - Aplicații ale algoritmilor de tip „machine learning” în fizică - Fizica sistemelor complexe cu aplicații în studiul cutremurelor, rețelelor sociale și a sistemelor economice Pe lângă lista extinsă a temelor de cercetare din centrele dedicate ale facultății, studenții au la dispoziție proiecte pe care le pot realiza în cadrul acordurilor de colaborare pe care facultatea are cu institutele de cercetare (de exemplu: Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară – Horia Hulubei, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației etc.).	Prelegere. Activitate practică dirijată	
Bibliografie: 1. Numerical Recipes in C, W.H. Press, S.A. Teukolski, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Cambridge University Press, 2002. 2. Kris Jamsa, Lars Klander, Totul despre C și C++, Teora, 2006 3. Stefan Bjornander, C++ Windows Programming, Packt Publishing, 2016 4. Andrew Krause, Foundations of GTK+ Development, Apress, 2007 5. D.P. Landau și K. Binder, A guide to Monte Carlo simulations in statistical physics, Cambridge University Press, 2014 6. J.B. Anderson, Quantum Monte Carlo. Origins, development, applications, Oxford University Press, 2007 7. T. Pang, An introduction to Quantum Monte Carlo methods, Morgan & Claypool Publishers, 2016 8. A. Zee, Group theory in a nutshell for physicist, Princeton University Press, 2017 9. A.O. Pittenger, An introduction to quantum computing algorithms, Birkhauser, 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 țară și străinătate. Conținutul este în acord cu cerințele Universității din București și cele la nivel național. Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare și companiilor din domeniul Fizicii Informatice, precum 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			
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]	- Prezență - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată și interpretarea rezultatelor numerice;	Prezentare orală	100%

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice studiate.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Semnătura titularului disciplinei

Conf. Dr. Alexandru Nicolin

Lect. Dr. Mihai Marcu

Lect. Dr. Roxana Zus

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

Data completării

05.11.2021

Data avizării în

departament

11.11.2021

DI.301FI Mecanică cuantică II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	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	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: 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	<p>Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii cuantice</p> <p>Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii, inclusiv pentru sistemele cuantice.</p> <p>Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.).</p> <p>Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind și metode numerice și statistice specifice</p> <p>Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii.</p> <p>Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale microparticulelor</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii</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	<p>Înțelegerea aspectelor fundamentale și avansate legate de studiul mecanicii cuantice. Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilităților de calcul analitic.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Descrierea și înțelegerea particularităților proprietăților fizice ale sistemelor cuantice;</p> <p>Aplicarea formalismului mecanicii cuantice pentru diferite sisteme;</p> <p>Înțelegerea comportamentului specific sistemelor microscopice (inclusiv pentru particule identice);</p> <p>Dezvoltarea capacității de a asimila, analiza și determina proprietăți fizice diverse pentru sisteme cuantice.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>1. Teoria rotațiilor în mecanica cuantică</p> <p>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.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere.</p> <p>Analize critice. Exemple</p>	4 ore
<p>2. Compunerea momentelor cinetice</p> <p>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.</p> <p>Teoria formală pentru compunerea momentului cinetic. Coeficienți Clebsch-Gordan. Interpretare, proprietăți ale coeficienților Clebsch-Gordan.</p> <p>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></p>	<p>Expunere sistematică - prelegere.</p> <p>Analize critice. Exemple</p>	5 ore
<p>3. Teoria câmpului central în mecanica cuantică</p> <p>Formularea problemei. Set de observabile compatibile. Ecuația Schrödinger independentă de timp în reprezentarea coordonatelor. Potențial coulombian. Vectori și valori proprii pentru atomul hidrogenoid.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere.</p> <p>Analize critice. Exemple</p>	4 ore
<p>4. Teoria perturbațiilor independente de timp – cazul degenerat</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere.</p> <p>Analize critice. Exemple</p>	3 ore

Teoria perturbațiilor pentru cazul degenerat. Metoda variațională pentru starea fundamentală și stările excitate. Formalismul Ritz.		
5. Mișcare în câmp magnetic. Ecuația Pauli. Hamiltonianul unei particule încărcate în câmp magnetic. Ecuația Schrödinger. Magnetoul Bohr-Procopiu. Ecuația Pauli. Potențialul vector în mecanica cuantică. Invarianța la etalonare. Experimentul Bohm-Aharonov. Aplicații moderne: nivele Landau și efectul cuantic Hall.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
6. Sisteme de particule identice în mecanica cuantică Principiul particulelor identice în mecanica cuantică; degenerare de schimb. Operatori de permutare, de simetrizare și antisimetrizare pentru sisteme cu două particule identice. Postulatul simetrizării: bozoni și fermioni. Sisteme cu trei bozoni. Determinanți Slater. Sisteme cu doi electroni. Spațiu Fock.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
7. Teoria perturbațiilor dependente de timp Reprezentările Schrödinger, Heisenberg și de interacție (Dirac) ale mecanicii cuantice. Operatorul de evoluție: definiție, proprietăți, dezvoltare Dyson pentru operatorul de evoluție temporală. Amplitudine de tranziție. Probabilitate de tranziție. Regula de aur a lui Fermi pentru rata de tranziție. Cazul unei perturbații periodice: tranziții electromagnetice stimulate. Aproximația dipolară. Amplitudine și secțiune eficace de împrăștiere. Abordarea perturbativă și relația cu teoria perturbațiilor dependente de timp.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 2. D. H. McIntyre, <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd, 2014 3. L. D. Landau, E. M. Lifshitz, <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 4. PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 5. W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 6. L.E. Ballentine, <i>Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition)</i>, World Scientific Publishing Company; 2014 7. V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> 8. 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 9. V. Florescu, <i>Lecții de Mecanică cuantică I și II</i>, Ed. Universității din București, 2007/2008 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Teoria generală a momentului cinetic (relații de comutare, rotații etc.)	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	2 ore
Sisteme de particule cu spin $\frac{1}{2}$ - aplicații	Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	2 ore
Compunerea momentelor cinetice – aplicații pentru particule cu spin $\frac{1}{2}$ și 1. Compunerea momentului cinetic orbital cu momentul cinetic de spin $\frac{1}{2}$.	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	6 ore
Atomul hidrogenoid - aplicații	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	4 ore
Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul degenerat – aplicații: efect Stark etc.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	3 ore
Dinamică cuantică în câmp electromagnetic. Ecuația Pauli – aplicații: nivele Landau, efect Zeeman și efect cuantic Hall.	Studiu de caz. Rezolvare de probleme. Exemple	4 ore
Sisteme de particule identice în mecanica cuantică – probleme și aplicații	Rezolvare de probleme. Exemple	3 ore

Teoria perturbatiilor dependente de timp– aplicații	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Sakurai, J.J. Napolitano, <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, 2011 2. D . H . McIntyre , <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i>, Pearson Education Ltd , 2014 3. L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i>, Butterworth -Heinemann, 2003 4. PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982 5. W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001 6. N. Zettili, <i>Quantum Mechanics Concepts and Applications</i>, second edition, John Wiley & Sons, 2009 7. V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> 8. 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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs

Lect.dr. Roxana Zus

Semnătura de seminar/laborator

Asist.drd. Andreea Mihaela CROITORU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

DI.302FI Fizica moleculei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Informatică
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	III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										30
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual		65								
3.5. Total ore pe semestru		125								
3.6. Numărul de credite		5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Bazele fizicii atomice, Mecanica fizica, Electricitate si magnetism, Optica, Mecanica cuantica I, Ecuatiile 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 (videoproector) Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator Videoproector Calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C3 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. C4 - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator C5 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
-------------------------	---

	C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii.
Competențe transversale	CT1: Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT3: Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	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 sistematică - prelegere.	2 ore
Atomii metalelor alcaline - ec. Schrodinger în aproximația dipolară a potențialului de miez atomic - nivele energetice	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Atomii hidrogenoizi în câmp magnetic extern - efectul Zeeman	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Spinul electronic - funcția de undă totală - nivele energetice	Expunere sistematică - prelegere.	1 ore
Atomii multielectronici - sisteme de fermioni, funcția de undă, principiul lui Pauli - atomul de He - aproximația câmpului central - teoria Hartree Fock, metoda câmpului self consistent - configurații electronice și tabelul lui Mendeleev	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice	4 ore
Aproximația Born Oppenheimer - Ionul molecular H ₂ ⁺ . Molecula de hidrogen H ₂ - calculul orbitalilor moleculari pentru H ₂	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz	6 ore
Orbitalii moleculari ai molecule poliatomice - metoda Huckel - aproximația electronilor de valență - hibridizarea orbitalilor moleculari.	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz	5 ore
Metoda Hartree Fock LCAO pentru molecule poliatomice - Configurația electronică și geometria moleculei în starea fundamentală	Expunere sistematică - prelegere. Studiu de caz. Analize critice	6 ore
Bibliografie: - Fizica atomului și a moleculei B. H. Bransden și C. J. Joachain, București, 1998 - Fizica atomică- Vol II, V. Spolschi, Editura Tehnica, 1953 - Molecular 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 și prelucrarea datelor: arhitectura și principiile spectrometrelor optice, linii spectrale și semnificațiile fizice ale parametrilor asociați	Expunere. Conversatii	2 ore
Simetria moleculelor . Grupuri punctuale de simetrie. Elemente și operații de simetrie. Procese de absorbție a fotonilor, reguli de selecție.	Prelegere combinată	6 ore
Identificarea semnăturii spectrale și a configurației atomice pentru molecule AB ₃ (gruparea CO ₃ în carbonați) din spectrele. IR cu ajutorul reprezentărilor ireductibile ale grupurilor de simetrie.	Prelegere combinată	2 ore
Determinarea configurației moleculelor de C ₆ H ₆ din spectrele Raman utilizând teoria grupurilor punctuale de simetrie.	Prelegere combinată	2 ore
Metode de calcul pentru molecule poliatomice: metoda HF, metoda DFT	Expunere. Conversatii	2 ore

Bibliografie:

- Fizica atomică: note de curs, Florin Popescu și Florin Marica ; Ars Docendi, 1998

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

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

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

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

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

- 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 practică dirijată	2 ore
Tehnica IR; molecula de HCl.	Activitate practică dirijată	4 ore
Efectul Zeeman. Spectroscopie de rezonanță magnetică	Activitate practică dirijată	4 ore
Spectrul atomilor multielectronici: He, Hg	Activitate practică dirijată	4 ore

Bibliografie:

- Fizica atomică : lucrări practice , colectiv de autori: Elena Borca, et al. Tipografia Universității din București, 1984

- Lucrări practice de fizică atomică, care se găsesc pe site-ul : <http://brahms.fizica.unibuc.ro/atom/atom/LabAtom.php>

- Fizica atomică: note de curs, Florin Popescu și Florin Marica ; Ars Docendi, 1998

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

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

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

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

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

- 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 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 acord cu cele aparținând disciplinelor similare din alte universități din țară și

strainatate , 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 problematicii tratate la curs. Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului.	1. Examinare pe parcurs. a) Examen parțial 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 rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-

10.6. Standard minim de performanță

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

Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări.

Cerințe pentru nota 5 :

Cunoașterea noțiunilor legate de orbitali atomici și nivele energetice în atomul hidrogenoid. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.

Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de aproximația dipolară a potențialului de miez atomic pentru metalele alcaline și efectele unui câmp extern asupra nivelelor atomice. Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.

Înțelegerea corectă a consecințelor pe care le are spinul electronic în structura energetică a atomilor hidrogenoizi.

Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.

Să știe să aplice principiul lui Pauli și să folosească diferite aproximații pentru atomul cu mai mulți electroni;

Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de configurații atomice, termeni și energia atomilor cu mai mulți electroni.

Folosirea acestor noțiuni în rezolvarea de aplicații specifice.

Înțelegerea corectă a noțiunilor legate de aproximația Born Oppenheimer și a consecințelor asupra unor molecule simple
Să știe să aplice diferite metode în calculul orbitalilor moleculelor.
Să știe să utilizeze noțiunile fundamentale de la curs în aplicații.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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.303FI Fizica solidului

1. Date despre program

.1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
.1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
.1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
.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	Prof. dr. Lucian Ion							
2.5. Anul de studii	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatorivitate ²⁾	DI

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

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

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

.3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	3	Seminar/laborator	1/1
.3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	42	. seminar/laborator	.14/14
.Distribuția fondului de timp					.ore
.3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					.35
.3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					.35
.3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					.31
.3.2.4.Examinări					.4
.3.2.5. Alte activități					.
.3.3. Total ore studiu individual	.101				
.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 (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi, noțiuni și principii fizice specifice fizicii stării condensate</p> <p>Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse</p> <p>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 fizice ale materiei în stare condensată</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii</p> <p>Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.</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 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 investigare 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:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. 2. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, <i>Solid State Physics</i> (Harcourt College Publishers, Fort Worth, USA, 1976). 3. Yu. M. Galperin, <i>Introduction to Modern Solid State Physics</i>, Lecture notes https://folk.uio.no/yurig/fys448/f448pdf.pdf 4. I. Munteanu, <i>Fizica solidului</i>, (Editura Universității din București, București, 2003). 5. 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 probleme	3 ore
Bibliografie:		

<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. 2. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, <i>Solid State Physics</i> (Harcourt College Publishers, Fort Worth, USA, 1976). 3. Yu. M. Galperin, <i>Introduction to Modern Solid State Physics</i>, Lecture notes https://folk.uio.no/yurig/fys448/f448pdf.pdf 4. I. Munteanu, <i>Fizica solidului</i>, (Editura Universității din București, București, 2003). 5. 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 semiconducătorilor	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:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Berbecaru, L. Ion, <i>Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator</i> 2. C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (Wiley, New York, USA, 2005), 8-th ed. 3. 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 dobândite la rezolvarea unor probleme (determinarea structurii cristaline, structura de benzi a solidelor cristaline, fenomene de transport de sarcină). 	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; 	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20%
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - 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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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.304FI Fizica particulelor elementare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	<i>Universitatea din București</i>
1.2. Facultatea	<i>Facultatea de Fizică</i>
1.3. Departamentul	<i>Structura materiei, Fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică</i>
1.4. Domeniul de studii	<i>Fizică</i>
1.5. Ciclul de studii	<i>Licență</i>
1.6. Programul de studii / Calificarea	<i>Fizică informatică</i>
1.7. Forma de învățământ	<i>Învățământ cu frecvență</i>

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Fizica particulelor elementare</i>							
2.2. Titularul activităților de curs	<i>Prof.univ.dr. Alexandru JIPA</i>							
2.3. Titularul activităților de seminar	<i>Lect.univ.dr. Marius CĂLIN</i>							
2.4. Titularul activităților de laborator	<i>Lect.univ.dr. Marius CĂLIN</i>							
2.5. Anul de studii	<i>III</i>	2.6. Semestrul	<i>I</i>	2.7. Tipul de evaluare	<i>E</i>	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	<i>DS</i>
							Obligativitate ²⁾	<i>DI</i>

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

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

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - capacitatea de analiză și sinteză - cunoștințe generale de bază - cunoștințe de bază necesare profesiei - cunoașterea unei limbi străine - comunicare orală și scrisă în limba română - capacitatea de a învăța - abilități privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informațiilor din diverse surse) - capacitatea de adaptare la situații noi - capacitatea de a lucra în echipă - capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - capacitatea de organizare și planificare - abilități elementare de operare pe calculator personal (PC) - capacitatea de evaluare și autoevaluare critică - abilități interpersonale - capacitatea de a avea un comportament etic - preocuparea pentru obținerea unei calități a muncii depuse - voința de a reuși
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> comunicare orală și scrisă în limba română - capacitatea de a învăța - abilități privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informațiilor din diverse surse) - capacitatea de adaptare la situații noi capacitatea de a lucra în echipă - capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - capacitatea de organizare și planificare - abilități elementare de operare pe calculator personal (PC)

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale din domeniul Fizicii nucleare și Fizicii particulelor elementare, cu specificarea posibilităților de realizare a aplicațiilor metodelor nucleare în diferite domenii de activitate. Considerarea deschiderilor către cunoașterea lumii la dimensiuni extreme de mici (sub 10^{-15} m), dar și la scală cosmică.
7.2. Obiectivele specifice	<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 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
<p>Noțiuni recapitulative despre proprietățile statice ale nucleelor și mecanisme de reacție și dezintegrare</p> <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 	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore

- Mecanisme de reacție și dezintegrare. Căi de abordare		
Forțe nucleare. Bazele teoriei mezonice a forțelor nucleare. Baze experimentale; tipuri de interacții, proprietăți; proprietățile forțelor nucleare; teoria mezonică a forțelor nucleare. Conexiuni cu rezonanțe barionice și mezonice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 oră
Particule elementare. Atomos. Indestructibilitate și elementaritate. Definiții, criterii de clasificare, numere cuantice specifice; metode experimentale de determinare, masa efectivă; tipuri de particule elementare; leptoni, mezoni și barioni; rezonanțe barionice și rezonanțe mezonice. Particulă și antiparticulă; reacții de anihilare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Radiații cosmice și Fizica astroparticulelor. Descoperirea radiațiilor cosmice, structură, spectre. Descoperiri fundamentale în experimente cu raze cosmice: pozitronul, miuonul, pionul, ionii grei relativiști și hipernucleele.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Metode experimentale în Fizica particulelor. Acceleratori, detectori cu vizualizare, neelectrici și electrici. Rolul dezvoltării diferitelor ramuri ale Științei și Tehnologiei în creșterea performanțelor metodelor experimentale specifice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Noțiuni fundamentale de Cromodinamică cuantică Dezvoltarea metodelor experimentale și avalanșa descoperii de noi particule. Conceptul de parton. Particularizarea conceptului de parton: cuarcul/ quark-ul. Cuarcul ca particulă fundamentală indivizibilă, la nivelul cunoștințelor actuale; gluonul – cuanta de schimb a interacției tari la nivel subnuclear. Structura de cuarci a particulelor și sarcina de culoare. Bazele Cromodinamicii cuantice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
Modelul standard al Fizicii particulelor. Baze experimentale și fenomenologice. Structură	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Dezintegrarea β și interacția 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:		
<ol style="list-style-type: none"> Gh.Vlăducă – 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 Th.K. Gaisser, R.Engel, Elisa Resconi – Cosmic Rays and Particle Physics – Cambridge University Press, 2016 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:		
<ol style="list-style-type: none"> Colectiv catedră – Fizică nucleară. Lucrări de laborator – Tipografia Universității din București, 1982, 1986 M.Sin (editor) – Bazele Fizicii nucleare. Lucrări de laborator – Editura Universității din București, 2003 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 în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Nu este cazul	-	-
Bibliografie:		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<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 bilete care conțin trei subiecte care vor include aspecte teoretice, aspecte experimentale și o problemă. Nota finală va fi media ponderată a tuturor verificărilor la care a fost supus studentul de-a lungul semestrului, inclusiv la laborator</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 aparaturii de laborator - Analiza datelor experimentale obținute, procesarea acestora și interpretarea rezultatelor experimentale, în acord cu bazele fizice ale fenomenului sau procesului studiat - Efectuarea practică, individual, de măsurări pe teme date, în acord cu fenomenul sau procesul studiat - Capacitatea de corelare cu probleme specifice domeniului de interes 	<p>Colocviu de laborator (evaluare prin probă practică)</p> <p>Testare continuă pe durata semestrului</p>	<p>25%</p> <p>5%</p>
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

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs

Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect.univ.dr. Marius CĂLIN

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DI.305FI Baze de date

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Baze 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	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	2	. seminar/laborator	0/28
. Distribuția fondului de timp					ore
.3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
.3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					13
.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	40				
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	Abilitati de Fizică computațională

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	Deprinderea notiunilor fundamentale pentru proiectarea unei baze de date relationale Administrarea și interogarea unei baze de date
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea tipurilor de baze de date și utilizarea lor în fizică
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea eficientă a bazelor de date și a tehnicilor de analiză

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Tipuri de baze de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Servere de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Crearea bazelor de date. Tipuri de variabile	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Interogari de bază	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Interogari avansate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Gestionarea datelor; import/export	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Elemente de securitate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: 1. Pascu, C., Pascu A., Totul despre SQL, Editura Tehnică, 1994 2. Ionescu, Felicia, Baze de date relaționale și aplicații, Editura Tehnică, 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
Crearea bazelor de date și a tabelor	Activitate practică dirijată	4 ore
Interogari generice. Clauze	Activitate practică dirijată	4 ore
Manipularea datelor. Instrucțiuni de gestionare.	Activitate practică dirijată	4 ore
Interogari avansate. Tabele legate.	Activitate practică dirijată	8 ore
Interacțiunea cu programe externe. (PHP, ASP, Visual Basic)	Activitate practică dirijată	8 ore
Bibliografie: 1. Pascu, C., Pascu A., Totul despre SQL, Editura Tehnică, 1994 Ionescu, Felicia, Baze de date relaționale și aplicații, Editura Tehnică, 2004 2. Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu 3. 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 arhitecturii bazelor de date	Examen scris și evaluare orală	70%

	relationale; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Evaluarea rezultatelor obținute;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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.312FI Practică de cercetare (2 săpt. x 30 ore)

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practică de cercetare (2 săpt. x 30 ore)							
2.2. Titularul activităților de curs	Alexandru Nicolin, Roxana Zus, Mihai Marciu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	III	2.6. Semestrul	VI	2.7. Tipul de evaluare	V	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	30	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					5
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					1
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	15				
3.4. Total ore pe semestru	75				
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	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator metode numerice

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C3 - Rezolvarea problemelor fizice în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
-------------------------	---

Competențe transversale	CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea teoretică și computațională a principalilor indicatori care descriu comportamentul haotic.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul detaliat al unor sisteme fizice (clasice sau cuantice) cu comportament haotic. Înțelegerea modului cum sunt modelate aceste sisteme. Formarea unui mod de gândire creativ și autonom.

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
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 în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect de cercetare din domeniul fizicii informatice. Exemple de probleme dedicate în acest semestru: - Haos clasic și cuantic, abordări analitice și numerice - Modele simplificate ale turbulenței hidrodinamice - Fenomene de ierarhie în fragmentarea nucleară - Simularea interacției gravitaționale - Simularea dinamicii sistemelor nucleare utilizând calcul paralel - Abordări numerice ale mișcărilor cuantice în sisteme mezoscopice - Investigații computaționale asupra interacției pulsurilor laser cu materia - Calcul avansat pentru descrierea expansiunii plasmei de cuarci și gluoni Pe lângă lista extinsă a temelor de cercetare din centrele dedicate ale facultății, studenții au la dispoziție proiecte pe care le pot realiza în cadrul acordurilor de colaborare pe care facultatea are cu institutele de cercetare (de exemplu: Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară – Horia Hulubei, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației etc.).	Prelegere. Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. S.H. Strogatz, Nonlinear dynamics and chaos. With applications to physics, biology, and engineering, CRC Press, 2015. 2. M. Tabor, Chaos and integrability in nonlinear dynamics. An introduction, Wiley, 1989. 3. T. Bohr, M.H. Jensen, G. Paladin și A. Vulpiani, Dynamical systems approach to turbulence, Cambridge University Press, 2005. 4. W.-H. Steeb, The nonlinear workbook: chaos, fractals, etc., World Scientific, 2005. 		

5. B. Leimkuhler și S. Reich, Simulating Hamiltonian dynamics, Cambridge University Press, 2004.
6. Numerical Recipes in C, W.H. Press, S.A. Teukolski, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Cambridge University Press, 2002.
7. D.P. Landau și K. Binder, A guide to Monte Carlo simulations in statistical physics, Cambridge University Press, 2014
8. J.B. Anderson, Quantum Monte Carlo. Origins, development, applications, Oxford University Press, 2007
9. T. Pang, An introduction to Quantum Monte Carlo methods, Morgan & Claypool Publishers, 2016

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. Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare și companiilor din domeniul Fizicii Informatice, precum 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			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	<ul style="list-style-type: none"> - Prezență - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată și interpretarea rezultatelor numerice; 	Prezentare orală	100%

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5 :

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice studiate.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului disciplinei

Conf. Dr. Alexandru Nicolin

Lect. Dr. Roxana Zus

Lect. Dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament

Lect. dr. Roxana Zus

DI.313FI Elaborarea lucrării de licență

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică și matematici, optică, plasmă și laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elaborarea lucrării de licență							
2.2. Titularul activităților	Prof. dr. Virgil Băran, Lect.dr. Roxana Zus							
2.3. Anul de studiu	3	2.4. Semestrul	6	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					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					
3.2.4. Examinări					
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	60				
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 de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. - Proiectarea și realizarea de experimente utilizând infrastructura standard de laborator - Rezolvarea de probleme într-un context dat
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
--	---

7.2. Obiectivele specifice	<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 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:		
o Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Structura:		
1. Introducere (scurt istoric, importanță și actualitatea temei abordate)		
2. Metode și tehnici utilizate. Proprietăți fizice. (studiu al literaturii de specialitate vizând principalele metode și tehnici experimentale utilizate, proprietățile fizice, metodele de simulare și modelare numerică și de gestionare a bazelor de date, modele utilizate în interpretarea datelor experimentale, etc.)		
3. Rezultate și discuții (prezentarea și analiza rezultatelor teoretice, numerice 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 lucrării de licență este efectuată cu respectarea tuturor cerințelor stabilite în regulamentele relevante ale Universității din București și ale 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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, a softurilor numerice, a dispozitivelor de 		

	calcul pentru analiza și interpretarea datelor		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Evaluarea constă în predarea și susținerea publică în fața unei comisii a lucrării de licență însoțită de un referat scris al coordonatorului științific și de 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 lucrării de licență 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. Virgil Băran, Lector dr.
Roxana Zus

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. Virgil Băran, Lector dr. Roxana
Zus

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

Discipline opționale

DO.106Fl.1 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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
.1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
.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⁾	DO

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	32				
.3.4. Total ore pe semestru	50				
.3.5. Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Înțelegerea și însușirea deprinderilor caracteristice unui fizician integru, înțelegerea și utilizarea practicilor ce caracterizează comunitatea științifică și academică.
Competențe transversale	Înțelegerea importanței integrității academice pentru funcționarea societății

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

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

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Cadre ale evaluării morale. Cum analizăm o problemă etică ? Concepte fundamentale ale eticii Etica și comunitatea științifică Criterii ale evaluării morale: consecințe/intenții, virtuți	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
Integritatea academică: instrumente instituționale Coduri și comisii de etică Virtuțile unei organizații academice integre Evaluarea și avizarea etică a proiectelor de cercetare : de ce este necesară și cum se realizează Cultura etică a UB. Cui ne adresăm pentru rezolvarea unei probleme de natură morală?	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
Specificul eticii academice Etica cercetării, deontologie profesională Comportamentele imorale în organizații academice (tipologie și consecințe). Etica și performanța academică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
Principii ale eticii cercetării. Libertatea academică și dezacordul în știință. Principiul precauției și cercetările riscante (ex. cu utilizări duale). Consimțământul informat și respectul pentru autonomie. Provocări și dileme în etica cercetării	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	2 ore
Particularizări 1. Plagiat și autoplagiat. Falsificarea sau fabricarea rezultatelor de cercetare. Originalitatea rezultatelor 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. 3. Scrierea academică. Cum se redactează o lucrare academică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Discuție.	6 ore
Bibliografie: <i>Julian Baggini, Peter S. Fosl, A Compendium of Ethical Concepts and Methods, Blackwell Publishing, 2014.</i> Blaxter, L, Hugh, C. Tight, L. How to research, New York, 2006 Angelo Corlett. ” The Role of Philosophy in Academic Ethics”, Journal of Academic Ethics, Volume 12, Issue 1, pp 1–14, 2014 A. Avram, C. Berlic, B. Murgescu, Mirela Luminița Murgescu, M. Popescu, Cosima Rughiniș, D. Sandu, E. 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. <i>Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry</i> , London: Routledge, 2009. James Rachels, Introducere în Etică, traducere de Daniela Angelescu, Editura Punct, 2000.		

<p>Ebony Elizabeth Thomas and Kelly Sassi, "An Ethical Dilemma: Talking about Plagiarism and Academic Integrity in the Digital Age", <i>English Journal</i> 100.6, pp. 47–53, 2011</p> <p>Anthony Weston, <i>A Practical Companion to Ethics</i>, Oxford University Press, 2011</p> <p>Barrow, R., Keeney, P. (eds), <i>Academic Ethics</i>, New York: Routledge, 2006</p> <p>Bretag, T. (ed), <i>Handbook of Academic Integrity</i>, Singapore: Springer, 2016</p> <p>Davis, M., <i>Ethics and the University</i>, New York: Routledge, 1999</p> <p>De George, R., T., <i>Academic Freedom and Tenure: Ethical Issues</i>, Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, 1997</p>		
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.			
Obținerea mediei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate 			

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor• Mod personal de abordare și interpretare. |
|---|

Data completării
09.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lector dr. Sanda Voinea

Semnătura de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru Jipa

DO.106FI.2 Autorat și diseminarea informației științifice

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Autorat și diseminarea informației științifice							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cristian Necula							
2.3. Titularul activităților de laborator	-							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	1	Seminar	-	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	14	Seminar	-	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										16
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										-
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		32								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)		50								
3.6. Numărul de credite		2								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

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

	<p>informației științifice</p> <p>Evaluarea rezultatelor și compararea cu exemple din literatura de specialitate</p> <p>Aplicarea cunoștințelor achiziționate de autorat științific în situații concrete din diverse domenii ale fizicii</p> <p>Realizarea de conexiuni necesare aplicării metodelor diseminării informației științifice utilizând cunoștințe de bază din diferite domenii ale fizicii</p> <p>Realizarea de conexiuni între diverse discipline din fizică și eventual și alte domenii conexe.</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 noțiunilor fundamentale ale autoratului științific și ale diseminării informației științifice
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice legate de elaborarea lucrărilor științifice cum ar fi carte, capitol de carte, articol științific, prezentare orală sau de tip poster

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Definiția autoratului științific. Scopul/scopurile urmărite în publicarea unei lucrări științifice. Organizarea unei cercetări științifice și alegerea subiectului lucrării științifice. Căutarea în literatură a lucrărilor relevante și „state of the art”.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
2. Structura standard a unei lucrări științifice. Sumar, Introducere, Metode, Rezultate și Discuții, Concluzii. Exemplu de articol din Journal of Geophysical Research.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
3. Limbajul și stilul unei lucrări științifice. Utilizarea abrevierilor. Pregătirea figurilor și tabelor. Calitatea unei figuri. Exemple de figuri și tabele din literatură.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
4. Pregătirea sumarului și a titlului. Bibliografia și citarea corectă a acestuia în interiorul manuscrisului. Mulțumiri. Considerații legate de dreptul de autor.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
5. Procesul de publicare. Alegerea jurnalului potrivit. Procesul de trimitere a articolului. Scrisoarea de intenție. Procesul de revizuire. Scrisorile de acceptare, modificare, respingere.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
6. Definiția autorului/autorilor. Contribuțiile autorilor. Ordinea autorilor. Plagiat. Responsabilitățile autorilor înainte, în timpul și după publicarea lucrării științifice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
7. Alte tipuri de autorat științific. Scrierea unei lucrări de recenzie. Scrierea unei cărți/capitol de carte. Scrierea unui raport despre o comunicare științifică. Pregătirea unui poster. Prezentare orală la conferințe științifice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
Bibliografie:		
<p>1. Chris A. Mack, 2018, How to Write a Good Scientific Paper, SPIE PRESS, Bellingham, Washington USA, 124 pp.</p> <p>2. Barbara Gastel and Robert A. Day, 2016, How to Write and Publish a Scientific Paper, Greenwood, Santa Barbara, California, USA, 346 pp.</p> <p>3. S. R. N. Reis, A. I. Reis, 2013, How to Write Your First Scientific Paper, DOI: 10.1109/IEDEC.2013.6526784.</p>		
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	Observații

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

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

Acest curs dezvoltă/formează competențe teoretice și practice și abilități importante în domeniul autoratului și a diseminării informației științifice pentru un student la nivel de licență în domeniul Fizică corespunzător standardelor naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost selectate după o atentă analiză a cursurilor similare conținute în curriculumul altor universități din România și din Uniunea Europeană. De asemenea se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-coerența și claritatea expunerii -utilizarea corectă a conceptelor și metodelor legate de autoratul științific -abilitatea de a aplica noțiunile dobândite la cazuri concrete.	Examinare orală	100%
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	-	-	-
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
10.6. Standard minim de performanță - participarea la minim 50% din cursuri Obținerea notei 5 - Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examinarea orală Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DO.114Fl.1 Sisteme de operare

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 informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de Operare										
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Florin Stanculescu										
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Mihai Marciu										
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	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	3	din care:	Curs	1	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-	
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore	
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14	
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12	
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										28	
3.3.4. Examinări										4	
3.3.5. Alte activități											
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)											54
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 I (C/C++), Analiză reală, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale,
4.2. de competențe	Abilitati de lucru cu calculatorul și de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu calculatoare individuale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Crearea sau utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică.
-------------------------	--

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor de funcționare a unui calculator Prezentarea unor metode de utilizare a sistemelor de operare (Linux, Windows).
7.2. Obiectivele specifice	- analiza arhitecturii unui sistem de calcul - analiza structurii unui sistem de operare - prezentarea unor soluții de gestionare a resurselor unui sistem de calcul - studiul mecanismelor de comunicare între procese

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Principiul de funcționare al unui sistem de calcul. Arhitectura sistemului de calcul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Magistrale. Performanțele sistemelor de calcul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Arhitectura Memoriei. Gestionarea memoriei	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Sisteme de operare. Descriere. Performante	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Sisteme de fisiere	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Procese și fire de execuție.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Gestionarea dispozitivelor de intrare/ieșire. Intreruperi	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: A.S. Tanenbaum, H. Mos, Modern operating systems, Pearson (2015) Machtelt Garrels, Introducere în Linux, (2007)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrumente de Administrare a sistemului de operare Windows	Activitate practică dirijată	
Sistemul de operare Linux. Folosirea interfeței utilizator	Activitate practică dirijată	
Gestiunea proceselor și firelor de execuție sub Windows. Aplicații	Activitate practică dirijată	
Gestiunea proceselor și firelor de execuție sub Linux. Aplicații	Activitate practică dirijată	
Dispozitive I/O. Operații I/O avansate în Linux și Windows	Activitate practică dirijată	
Elemente de programare paralela	Activitate practică dirijată	
Bibliografie: 1. M. Kerrisk, The Linux programming interface (No Starch Press, 2010). 2. J.M. Hart, Windows system programming, 4-th edition (Addison-Wesley, Boston, USA, 2010)		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru dezvoltarea de aplicații informatice, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universitatea Politehnica din București, Technische Universitat Munchen, Rijksuniversiteit Groningen).

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 și relațiile de calcul; - Cunoașterea structurii și funcțiilor unui sistem de operare - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme	- test interactiv (on-line) - referate elaborate acasa	50%
10.5.1. Seminar	X	X	X
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor de programare - Rezolvarea unor probleme specifice (dezvoltarea unor aplicații)	Dezvoltarea unor aplicații legate de funcționarea și exploatarea unui sistem de operare, în particular programarea folosind procese și fire (în laborator și/sau acasă)	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	X	X	X
<p>10.6. Standard minim de performanță Pentru obținerea notei 5 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Participarea la toate testele și elaborarea tuturor referatelor Cunoștințe: Demonstrarea cunoașterii structurii și funcționalității unui sistem de operare. Demonstrarea capacității de elaborare a unei aplicații funcționale folosind procese și fire. Demonstrarea capacității de utilizare a comenzilor elementare LINUX.</p> <p>Modul de calculare a notei finale: Pentru fiecare dintre cele două activități (curs și laborator) este acordat un punctaj (rotunjit la întreg) – pentru lucrarea scrisă între 0 și 10, pentru laborator între 0 și 10. Nota finală este obținută prin medierea celor două punctaje și apoi rotunjire la număr întreg</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
07.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf.dr. Florin Stănculescu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect.dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf.dr. Adrian Radu

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.

DO.114FI.2 Programarea calculatoarelor II (Java)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretica si matematici, optica, plasma, si laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Programarea calculatoarelor II (Java)							
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	I	2.6. Semestru	II	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	1	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	14	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					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	54				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	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 (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice si instrumentatie virtuala pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
Competențe transversale	CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	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 și aplicarea lor.

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.	1 ora
Programarea orientată pe obiecte în limbajul Java. Concepte fundamentale și evoluția limbajului Java.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Proiectarea generală a aplicațiilor software în limbajul Java. Utilizarea tehnologiei UML și a diagramelor de clase.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Tratarea excepțiilor în limbajul Java. Tipuri de excepții și propagarea erorilor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Fluxuri de intrare/ieșire în limbajul Java. Exemple aplicative.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Crearea graficelor în Java. Metode de desenare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Notiuni de programare paralelă. Crearea și utilizarea firelor de execuție în Java.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Utilizarea bazelor de date SQL și NoSQL în limbajul Java. Efectuarea interogărilor SQL și NoSQL.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	1 ora
Utilizarea tehnologiei Swing în aplicațiile Java.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	4 ore
Programarea în rețea a aplicațiilor Java. Utilizarea protocoalelor TCP și UDP.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
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	4 ore
Tipuri de date în Java. Variabile și tipuri de instrucțiuni. Aplicații practice. Exemple.	Activitate practică dirijată	2 ore
Vectori și tablouri multi-dimensionale. Șiruri de caractere.	Activitate practică dirijată	2 ore
Programarea orientată pe obiecte în Java. Crearea și utilizarea obiectelor. Utilizarea constructorilor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Metodele claselor. Notiunea de supraincarcare ("overloading") și supradefinire ("overriding"). Exemple aplicative.	Activitate practică dirijată	4 ore
Modificatori de acces și tratarea excepțiilor în Java.	Activitate practică dirijată	2 ore
Dezvoltarea aplicațiilor în Java utilizând diagrame de clasă UML. Exemple aplicative.	Activitate practică dirijată	4 ore
Crearea unor aplicații în Java utilizând tehnologia Swing.	Activitate practică dirijată	6 ore

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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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 Z

DO.202FI.1 Rețele de calculatoare și administrare

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 informatică
.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	2	2.6. Semestrul	3	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

.3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
.3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	2	. seminar/laborator	0/28
.Distribuția fondului de timp					ore
.3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
.3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					23
.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	65				
.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	Abilitati de Fizică computațională

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	Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice virtuale pentru rezolvarea diferitelor probleme de comunicare digitală Proiectarea sistemelor de comunicare și administrarea lor Protectia datelor in cadrul sistemelor de comunicare și securitatea informației Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
-------------------------	--

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea și înțelegerea funcționării rețelelor de calculatoare
7.2. Obiectivele specifice	Studierea principalelor probleme caracteristice comunicării în rețea. 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 rutare;	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: 1. Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu 2. 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	4 ore
Configurarea automată cu ajutorul serverelor DHCP	Activitate practică dirijată	4 ore
Tehnici de rutare. Anunțarea rețelelor cu ajutorul BGP (Border Gateway Protocol)	Activitate practică dirijată	4 ore
Servere DNS. Funcționare și configurare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Poșta electronică. Configurare și securizare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Configurarea serverelor WEB	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: 1. Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu 2. 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 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 arhitecturii rețelelor; - Capacitatea de exemplificare;	Examen 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			
Obținerea mediei 5			
Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.			
Obținerea mediei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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

DO.202FI.2 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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanica analitică							
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	II	2.5. Semestrul	III	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	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										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, videoprojector și ecran de proiecție), tabla
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
-------------------------	---

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

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

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

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Legături. Principiul lui D'Alembert. Forțe generalizate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Ecuțiile lui Lagrange. Ecuțiile 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. Ecuțiile 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	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația,	4 ore

Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian atractiv. Ecuația traiectoriei unei particule în câmp coulombian. Analiza traiectoriei. Studiul miscării kepleriene eliptice.	discuția, studiul de caz. Exemple	
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 analitică, 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 oscilații	Expunere, exemple, exerciții, probleme	4 ore
Formalismul hamiltonian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Miscarea în câmp central	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Bibliografie: 1. I. Merches, L. Burlacu, Applied analytical mechanics, "The Voice of Bucovina" Press, 1995. 2. L. Burlacu, D. David, Probleme de mecanică analitică, Editura Universității din București, 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 există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică 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 Mecanică analitică - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	Examen scris	90 %
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme de mecanică analitică	Teme pentru acasă	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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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

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.

DO 205FI.1 Metode numerice și simulare în fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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 laborator	Lect.dr. Adrian STOICA							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
<i>Distribuția fondului de timp</i>					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					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	65				
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; Algebră, Analiză, Ecuații diferențiale, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

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

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea tehnicilor de simulare numerică în fizică și de interpretare a rezultatelor.
7.2. Obiectivele specifice	<p>- Intelegerea problematicii specifice și a corelației dintre partea analitică și cea aplicativă.</p> <p>- Dezvoltarea abilităților de simulare numerică.</p> <p>- Dezvoltarea abilităților de adaptare a algoritmilor numerici la probleme de fizică.</p> <p>- Dezvoltarea abilității de a analiza și interpreta datele obținute numeric și de a formula concluzii teoretice riguroase;</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>1. Modelarea și simularea sistemelor fizice Concepte fundamentale – sistem; structura modelării și simulării sistemelor; măsurarea și prelucrarea datelor experimentale. Sisteme liniare în fizică - OTF și PSF. Predictia liniară - transformata Fourier, convoluția și deconvoluția semnalelor. Modelarea și simularea în cunoașterea contemporană.</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>2. Teoria modelării și simulării Concepte de bază; formalismele specificației sistemelor. Formalismele de modelare și simulatoarele lor: DT (Discret Time); DEQ (Differential Equation); DEV (Discret Event); Verificarea, Validarea, Morfisme. Aproximativ. Teoria complexității.</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>3. Ecuații diferențiale ordinare (ODE) Modelarea cu ODE. Semnificația geometrică a soluțiilor ecuațiilor diferențiale. Soluții ale ecuațiilor diferențiale. Diferențe finite. Automate celulare. Sisteme fizice neliniare – Spațiul fazelor, hărți și curgeri, sisteme autonome și neautonome; sisteme haotice deterministe. Aplicații în fizică.</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>4. Metode de simulare Monte Carlo Aplicații în fizică</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>5. Ecuații cu derivate parțiale Metode cu diferențe finite; Metode spectrale; Metoda relaxării; Aplicații în fizică: ecuația căldurii, difuzie, coarda vibrantă.</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
<p>6. Prezentarea unor exemple de probleme din fizică (mecanică, termodinamică, electromagnetism, atomică etc.) pentru elaborarea proiectului</p>	Expunere sistematică – prelegere. Studiu de caz. Exemple	2 ore
<p>7. Ecuații integrale Ecuații Fredholm; Ecuații Volterra; Ecuații integro-diferențiale; Probleme inverse</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, „Theory of Modeling and Simulation”, Academic Press (2000); - William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing”, 3rd ed., Cambridge University Press, 2007 - R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010- George W. Collins , “Fundamental Methods and Data Analysis”, 2003 - Morten Hjorth-Jensen , “Computational Physics”, University of Oslo, 2006 		

<p>- Sheldon M. Ross, "Simulation", Academic Press (2002)</p> <p>-Kendall Atkinson, "The Numerical Solution of Integral Equations of the Second Kind ", Cambridge Univ. Press, 1997</p> <p>-P.K. Kythe and M.R. Shaferkoter, "Handbook of Computational Methods for Integration", Chapman & Hall, CRC Press, 2005</p> <p>- Stephen Wolfram, A New Kind of Science (http://www.wolframscience.com/nksonline/toc.html)</p> <p>- Mircea Bulinski, "Modelare si simulare – Aplicatii in OSPL", Ed. Universitatii Bucuresti, 2011</p> <p>- Roxana Zus, Note de curs in format electronic - barutu.fizica.unibuc.ro/~ftmopl</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
Cadrul de lucru pentru implementarea metodelor numerice si de simulare	Expunere. Conversatii Activitate practica dirijata	1 oră
Modelarea, simularea și predicția sistemelor fizice: DES (Differential Equation System); DTS (Discret Time System); DEVS (Discret Event System). Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	4 ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor diferențiale. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	4 ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practică dirijată	3 ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor integrale. Aplicații pentru probleme din fizică.	Activitate practica dirijata	2 ore
Bibliografie:		
<p>- Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, „Theory of Modeling and Simulation”, Academic Press (2000);</p> <p>- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing”, 3rd ed.,Cambridge University Press, 2007</p> <p>- R. Burden, J. D. Faires, "Numerical Analysis", Thomson Brooks/Cole, 2010- George W. Collins , “Fundamental Methods and Data Analysis”, 2003</p> <p>- Morten Hjorth-Jensen , “Computational Physics”, University of Oslo, 2006</p> <p>- Sheldon M. Ross, “Simulation”, Academic Press (2002)</p> <p>- Stephen Wolfram, A New Kind of Science (http://www.wolframscience.com/nksonline/toc.html)</p> <p>-Kendall Atkinson, “The Numerical Solution of Integral Equations of the Second Kind “, Cambridge Univ. Press, 1997</p> <p>-P.K. Kythe , M.R. Shaferkoter, “Handbook of Computational Methods for Integration”, Chapman & Hall, CRC Press, 2005</p> <p>- Mircea Bulinski, “Modelare si simulare – Aplicatii in OSPL”, Ed. Universitatii Bucuresti, 2011</p> <p>- Roxana Zus, Note de curs in format electronic - barutu.fizica.unibuc.ro/~ftmopl</p> <p>- Roxana Zus, Adrian Stoica, Note de laborator in format electronic - barutu.fizica.unibuc.ro/~ftmopl</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Metode de simulare Monte-Carlo. Aplicații pentru probleme din fizică	Documentare. Studiu de caz. Activitate practica dirijata	4 ore
Sisteme liniare in fizica. Predicția liniară. Aplicații pentru probleme din fizică.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practica dirijata	4 ore
Sisteme neliniare in fizica. Analiza seriilor temporale. Analiza în spațiul fazelor. Aplicații pentru probleme din fizică.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practica dirijata	4 ore
Modelarea sistemelor complexe stohastice și deterministe. Aplicații pentru probleme din fizică.	Documentare. Studiu de caz. Activitate practica dirijata	2 ore
Bibliografie:		
<p>- Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, „Theory of Modeling and Simulation”, Academic Press (2000);</p> <p>- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing”, 3rd ed.,Cambridge University Press, 2007</p> <p>- Morten Hjorth-Jensen , “Computational Physics”, University of Oslo, 2006</p> <p>- Sheldon M. Ross, “Simulation”, Academic Press (2002)</p> <p>- Mircea Bulinski, “Modelare si simulare – Aplicatii in OSPL”, Ed. Universitatii Bucuresti, 2011</p>		

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 temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu, care folosesc metode numerice pentru rezolvarea unor probleme specifice, simulări și/sau prelucrarea datelor fizice.

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 și evaluare orală	25%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme date; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practică	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	- Aplicarea tehnicilor de redactare pentru problema fizică prezentată; - Prezentarea metodelor și tehnicilor de redactare utilizate; - Prezentarea lucrării și a prelegerii.	Evaluare prin proba practică. Prezentarea proiectului.	50%
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final. Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
06.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Adrian STOICA

Semnătura de seminar/laborator
Lect.dr. Adrian STOICA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana ZUS

DO.205FI.2 Elemente de programare avansată

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretica si matematici, optica, plasma, si laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de programare avansată							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Victor Dinu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Mihai Marciu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	3	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	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					30
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					15
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Programarea calculatoarelor I (C/C++); Limba engleză pentru științe;
4.2. de competențe	Noțiuni avansate despre operarea sistemului de operare Linux, limbaje de programare C/C++. Abilitati de Fizică Computațională .

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 laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C3 - Rezolvarea problemelor fizice în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice si instrumentatie virtuala pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
-------------------------	---

Competențe transversale	CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității de a aborda teme avansate de programare.
7.2. Obiectivele specifice	Prezentarea unor elemente avansate de calcul numeric folosind librării specializate (LAPACK, GSL). Abordarea numerică a unor probleme de actualitate în fizică. Dezvoltarea capacității de a lucra independent teme avansate de programare.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Elemente de structurare ale unui cod complex C/C++ .	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	4 ore
Notiuni avansate de programare pe obiecte în C/C++.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Mostenire și polimorfism. Clase virtuale. Clase abstracte. Aplicații numerice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Utilizarea funcțiilor generice și a șabloanelor în C/C++. Aplicații numerice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Descrierea principalelor erori în C/C++. Tratarea excepțiilor. Instrucțiunea throw.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Suprincarcarea operatorilor. Aplicații numerice în fizică.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Clase reutilizabile. Aplicații numerice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Programarea în sistemul de operare Windows. Aplicații practice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	4 ore
Componente vizuale, mesaje, meniuri, casete de dialog. Aplicații practice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	4 ore
Proiectarea unei aplicații complexe în sistemul de operare Windows/Linux utilizând componente vizuale (GTK+) .	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	4 ore
Bibliografie: 1. Numerical Recipes in C, W.H. Press, S.A. Teukolski, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Cambridge University Press, 2002. 2. Kris Jamsa, Lars Klander, Totul despre C și C++, Teora, 2006 3. Stefan Bjornander, C++ Windows Programming, Packt Publishing, 2016 4. Andrew Krause, Foundations of GTK+ Development, Apress, 2007		
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
Exemple de coduri C/C++ ce utilizează librării statice și dinamice. Utilizarea bibliotecii LAPACK. Utilizarea bibliotecii GSL.	Activitate practică dirijată	8 ore
Elaborarea unor programe în C/C++ de optimizare numerică care utilizează concepte avansate de programare orientată pe obiecte.	Activitate practică dirijată	8 ore
Elaborarea unei aplicații complexe în sistemul de operare Windows/Linux utilizând componente vizuale (GTK+) .	Activitate practică dirijată	12 ore

Bibliografie:		
1. Numerical Recipes in C, W.H. Press, S.A. Teukolski, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Cambridge University Press, 2002.		
2. Kris Jamsa, Lars Klander, Totul despre C si C++, Teora, 2006		
3. Stefan Bjornander, C++ Windows Programming, Packt Publishing, 2016		
4. Andrew Krause, Foundations of GTK+ Development, Apress, 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

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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Data completării
05.11.2021

Lect. dr. Victor Dinu

Lect. dr. Mihai Marciu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DO.306FI.1 Programare orientată pe obiecte

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretica si matematici, optica, plasma, si laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	1	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	14	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					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	54				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	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 (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice si instrumentatie virtuala pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
Competențe transversale	CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	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.	1 ora
Tratarea exceptiilor in Python. Ierarhizarea exceptiilor. Programarea functionala in Python. Implementarea expresiilor regulate in Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	1 ora
Concepte fundamentale in programarea orientata pe obiecte. Notiunea de obiect si de clasa. Aplicatii in Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	1 ora
Introducere in programarea orientata pe obiecte in limbajul Python.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	1 ora
Implementarea claselor in Python. Mostenirea obiectelor. Polimorfism.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	1 ora
Definitia operatorilor. Serializarea obiectelor in Python. Iteratori.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	1 ora
Utilizarea bazelor de date (SQL/NoSQL) in Python. Aplicatii practice.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 ore
Programarea paralela in Python. Sincronizarea firelor de executie. Sisteme multi-procesor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 ore
Elemente de networking in Python. Utilizarea protocoalelor FTP si HTTP.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 ore
Machine learning in Python. Prezentarea unor algoritmi specifici utilizati in procesarea informatiilor.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple.	2 ore
Bibliografie: 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	2 ore
Utilizarea listelor in Python. Tratarea exceptiilor. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Utilizarea claselor in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Mostenirea obiectelor si polimorfism. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Rezolvarea ecuatiilor si a sistemelor de ecuatii algebrice. utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Derivarea numerica a functiilor utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Derivarea si integrarea numerica a functiilor utilizand Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Rezolvarea ecuatiilor si a sistemelor de ecuatii diferentiale ordinare in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	4 ore
Rezolvarea ecuatiilor cu derivate partiale si integrale in Python. Aplicatii numerice.	Activitate practică dirijată	6 ore

Machine learning in Python. Aplicații numerice folosind biblioteca SciPy.	Activitate practică dirijată	4 ore
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, 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 mediei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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

DO.306Fl.2 Sisteme de achiziție și procesare a datelor

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de achiziție și procesare a datelor							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Dragos Palade							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Dragos Palade							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	V	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	1	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	14	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										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										4
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		54								
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	Programarea Calculatoarelor, Instrumentatie virtuala si achizitii de date
4.2. de competențe	Programare în C, cunoștințe de electronică analogică și digitală, arhitecturi de calcul

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 seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator care să permită studenților acces individual la echipamente necesare desfășurării aplicațiilor specifice

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Crearea sau utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. - Planificarea și efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Cursanții vor obține cunoștințe din domeniul sistemelor de achiziție de date și vor aplica metode specifice interpretării acestora. La finalul cursului, studenții vor avea o imagine completă a tuturor etapelor necesare conversiei unei mărimi fizice în informație digitală prelucrabilă cu ajutorul calculatorului.</p> <p>C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C3. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>După finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie sistemele de achiziție de date și să identifice parametrii caracteristici; - Utilizeze sisteme de achiziție de date pentru preluarea unor informații din măsurători fizice; - Folosească programe specializate, precum LabView, pentru controlarea și programarea sistemelor de achiziție de date; - Descrie magistralele specializate pentru achiziția și transmiterea datelor; - Selecteze sistemul de achiziție de date cel mai indicat unei situații practice, ținând cont de cerințele specifice, precum rezoluția, viteza de achiziție, etc...

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Componentele principale ale unui sistem de achiziție de date	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2h
Senzori, traductori și actuatori	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Amplificare, Izolare, Filtrare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2h
Reprezentarea semnalelor analogice în format digital. Conversoare digital/analogic	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2h
Eșantionarea semnalelor de tip analog. Conversoare analog/digital	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2h
Bazele prelucrării numerice a semnalelor Analiză spectrală. Transformata Fourier, tehnica ferestruirii. Transformata Z. Filtrarea semnalelor.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	4h
Bibliografie: - Howard Austerlitz, Data Acquisition Techniques Using PCs, ACADEMIC PRESS, 2003 - Karl Johan Astrom and Bjorn Wittenmark, Computer, Controlled Systems: Theory and Design, Prentice Hall; 3 edition (November 30, 1996) - Jacob Fraden, Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer; 3rd edition; 2003 - Kevin James, PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control. Newnes; 1 edition (August 24, 2000) - Mike Tooley, PC Based Instrumentation and Control, Newnes; 3 edition (May 12, 2005)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații

Mediul de programare LabView. Introducere	Activități experimentale	4h
Instrumente virtuale. Operații matematice și logice	Activități experimentale	2h
Structuri de programe. Bucle IF, FOR, WHILE, CASE, SEQUENCE	Activități experimentale	4h
Structuri de date (Grafice, diagrame, tablouri, înregistrări)	Activități experimentale	4h
Șiruri de caractere și fișiere	Activități experimentale	4h
Sistem automat de monitorizare a temperaturii	Activități experimentale	2h
Propunere proiecte și discutare cerințe	Activități experimentale	2h
Lucru individual proiect	Activități experimentale	4h
Prezentare proiecte	Activități experimentale	2h
Bibliografie: LabView User Manual – National Instruments		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice. • Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna; • În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial sau de cercetare – dezvoltare; <p>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;</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de colocviu;	Interviu în cadrul colocviului	40%
10.5.2. Laborator	- Corectitudinea, eficiența și înțelegerea aplicației de colocviu;	Interviu și prezentarea unei lucrări practice în cadrul colocviului	60%
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea a minim 50% din punctajul examenului de colocviu.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
10/11/2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în
departament
11/11/2021

Director de departament
Lector dr. Roxana Zus

DO.307FI.1 Programare web

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretica si matematici, optica, plasma, si laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Programare web						
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	III	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/3
3.2. Total ore pe semestru	50	din care: curs	20	seminar/laborator	0/30
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					41
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	71				
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++); Limba engleză pentru științe; Instrumentație virtuală și achiziție de date; Baze de date;
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică Computațională

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 laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C5 - Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice si instrumentatie virtuala pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică C6 - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
-------------------------	--

Competențe transversale	CT3 – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea metodelor de programare web și aplicațiile lor în fizică.
7.2. Obiectivele specifice	Identificarea și aplicarea corectă a algoritmilor de programare și aplicarea lor.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Protocoale WEB	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Structura paginilor web. Elemente de HTML,CSS.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Pagini web interactive. JavaScript, VBScript.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Pagini procesate în timp real. Utilizarea CGI.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Variabile de mediu.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Generarea paginilor web (ASP, PHP).	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Securitatea serverelor web.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Modele arhitecturale de tip MVC (Model-View-Controller/ Model-Vizualizare-Controlor). Framework-uri web: CodeIgniter, Laravel.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Descrierea modelului arhitectural Laravel.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Utilizarea bazelor de date(SQL/NoSQL) în aplicațiile web.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple.	2 ore
Bibliografie: Kris Jamsa, Suleiman Lalani, Steve Weakley – Programarea în web, București, 1997 Jon Duckett – Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set, Wiley, 2014 Jennifer Niederst Robbins – Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics, O'Reilly Media; 4 edition, 2012 Jack Moffitt, Frederic Daoud, Seven Web Frameworks in Seven Weeks: Adventures in Better Web Apps, Pragmatic Bookshelf, 2014		
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
Structura paginilor HTML.	Activitate practică dirijată	3 ore
Formatarea cu ajutorul fișierelor CSS.	Activitate practică dirijată	3 ore
Scripturi executate de browser – VBScript.	Activitate practică dirijată	3 ore
Scripturi executate de browser – JavaScript.	Activitate practică dirijată	3 ore
Scripturi executate de server – ASP.	Activitate practică dirijată	3 ore
Scripturi executate de server – PHP.	Activitate practică dirijată	3 ore
Scripturi executate de server – PHP - SQL.	Activitate practică dirijată	3 ore
Scripturi executate de server – PHP - NoSQL.	Activitate practică dirijată	3 ore
Aplicații web în CodeIgniter.	Activitate practică dirijată	3 ore
Aplicații web în Laravel.	Activitate practică dirijată	3 ore

Bibliografie: Kris Jamsa, Suleiman Lalani, Steve Weakley – Programarea în web, București, 1997 Jon Duckett – Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set, Wiley, 2014 Jennifer Niederst Robbins – Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics, O'Reilly Media; 4 edition, 2012 Jack Moffitt, Frederic Daoud, Seven Web Frameworks in Seven Weeks: Adventures in Better Web Apps, Pragmatic Bookshelf, 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

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			
<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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
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

DO.307FI.2 Tehnici de extragere și 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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Informatica
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	III	2.5. Semestru	VI	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	3
3.4. Total ore pe semestru	50	din care: curs	20	laborator	30
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					16
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	46				
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 (videoprojector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laptop, Videoprojector, prezentări în Power point Lucrări practice interactive, utilizând interfețele web de pe website-ul cursului

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C2.1. Identificarea modului de utilizare a noțiunilor de bază IT (algoritmi, limbaje de programare, software specific, modelare numerică) în studiul fizicii. C2.3. Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date. C2.5 Dezvoltarea algoritmilor de complexitate medie pentru automatizarea și vizualizarea unor procese, achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea conceptelor și algoritmilor specifici bio-nanotehnologiilor, aplicarea acestor concepte și algoritmi în aplicații pe computer
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea principalelor aplicații software pentru bionanotehnologii • Utilizarea acestor aplicații pentru determinarea interacțiunilor într biomoleculă folosite în bionanotehnologii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introduce în metode moderne ale fizicii computaționale, 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. Câmpuri de forțe aditive, câmpuri de forțe cu termeni cuplați, și câmpuri de forțe polarizabile	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. Time correlation functions. Potential of mean force. Algoritmi de grupare (clustering) a datelor din simulare numerică	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
6. Aplicații ale câmpurilor de forțe: limitări în descrierea lichidelor polare și a polipeptidelor cu dezordine intrinsecă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
7. Algoritmi și metodologii în dezvoltarea de câmpuri 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. Matrici de tranziție.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Machine learning: Introducere. aplicații pentru dezvoltare de parametri pentru câmpuri de forțe	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore

Bibliografie:

1. Cornel Mironel Niculae, Bioinformatica : informatica cu aplicații în biologie, Ed. Univ. București, 2004.
2. Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2002
3. Neil Jones, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul sesiunilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Generare și vizualizare pe calculator a unor molecule model – etan, butan, apă, acid acetic, amină.	Expunere scurtă. Conversații Activitate practică dirijată	2 sedințe a câte 2 ore
Generare și vizualizare pe calculator a unei cutii de apă, și a unei cutii de apă cu sare de NaCl	Activitate practică dirijată	2 sedințe a câte 2 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamică moleculară a apei. Monitorizare și calcul de tipuri de date: time series, histograme, potential of mean force	Activitate practică dirijată	2 sedințe a câte 2 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	2 sedinte a cate 2 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de moduri de vibratie ale moleculei de butan	Activitate practica dirijata	1 sedinta de 2 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de polipeptida cu dezordine intrinseca, folosind teoria grafurilor	Activitate practica dirijata	1 sedinta de 2 ore
Bibliografie: 1. Hans Kuhn, Principles of Physical Chemistry, Wiley-Interscience 2009 2. Daniel Zuckermann, Statistical Physics of Biomolecules, Taylor & Francis 2010 3. 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 adresează probleme moderne din fizica informatica. Metode de simulare numerica și 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"> • Claritatea, coerența și concizia expunerii • Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor • Capacitatea de exemplificare 	• Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<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. 	• 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 mediei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării

09.11.2021

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Semnătura de seminar/laborator

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Data avizării în
departament.

11.11.2021

Director de departament

Conf. dr. Andrei RADU

DO.308FI.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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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	Prof.dr. Lucian Ion							
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	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	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	Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și fenomenelor fizice; Prelucrarea și analiza datelor experimentale, utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice; Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică; Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniu Utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

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: <ol style="list-style-type: none"> 1. Michael J. Quinn, <i>Parallel Programming in C with MPI and OpenMP</i> (McGraw-Hill, New York, USA, 2003). 2. T. Rauber, G. Runger, <i>Parallel Programming for multicore and cluster systems</i> (Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2010). 3. W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, <i>Using MPI: portable parallel programming with the Message-Passing Interface</i> (MIT Press, Cambridge, USA, 2014). 4. 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: <ol style="list-style-type: none"> 1. 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). 2. Michael J. Quinn, <i>Parallel Programming in C with MPI and OpenMP</i> (McGraw-Hill, New York, USA, 2003). 3. W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, <i>Using MPI: portable parallel programming with the Message-Passing Interface</i> (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 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	- 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 în planul de învățământ]			

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 mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Lucian Ion

Semnătura titularului de seminar/laborator

Prof.dr. Lucian ion

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.308FI.2 Tehnologii în protecția informației

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 informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnologii în protecția informației							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Virgil V. Baran							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Virgil V. Baran							
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Virgil V. Baran							
2.5. Anul de studii	III	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	Laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
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					25
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 și limbaje de programare.
4.2. de competențe	Abilitati de programare, administrare baze 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	- Crearea sau utilizarea de pachete software specifice pentru analiza și prelucrarea de date. - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. - Planificarea și efectuarea experimentelor de fizică folosind aparatura standard de laborator și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
-------------------------	--

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

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Dobândirea cunoștințelor necesare evaluării vulnerabilităților, riscurilor și controlului sistemelor și implementării măsurilor de securitate adecvate.</p> <p>Cunoașterea particularităților protecției și securității informațiilor.</p> <p>Dobândirea cunoștințelor și dezvoltarea aptitudinilor de elaborare, implementare pentru stabilirea politicilor de securitate în cadrul sistemelor informatice.</p> <p>Însușirea teoretică și practică a metodelor și tehnicilor de analiză a riscurilor și implementare a securității sistemelor informatice.</p> <p>Utilizarea unor instrumente informatice specifice procesului de analiză a riscurilor și securității sistemelor informatice;</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Identificarea și descrierea tehnologiilor și mediilor de programare și ale concepțelor specifice ingineriei programării.</p> <p>Dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete;</p> <p>Utilizarea unor principii și metode de baza pentru asigurarea securității, siguranței și ușurării în exploatarea a sistemelor hardware, software și de comunicații.</p> <p>Testarea și evaluarea calitativă a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor informatice, pe baza unor criterii specifice;</p> <p>Dezvoltarea aptitudinilor de operare cu noțiuni specifice; preluarea și implementarea cu ajutorul acestora, a unor aspecte ale realității în cadrul unor aplicații formale.</p> <p>Valorificare optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice, tehnice prin participarea la propria dezvoltare profesională și științifică;</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Autentificarea și autorizarea accesului la informație.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Sisteme de audit și certificare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Criptografie și criptanaliza.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Biometrie, metrici de securitate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelarea fluxurilor de date și de activități.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Introducere în criptografia cuantică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BARRETT, D.J., BYRNES, R.G., SILVERMAN, R., Linux Security Cookbook, O'Reilly, 2003. 2. HOWARD, M., LIPNER, S., The Security Development Lifecycle: SDL: A Process for Developing Demonstrably More Secure Software, Microsoft Press, 2006. 3. LEHTINEN, R., Computer Security Basics, 2nd Edition, O'Reilly, 2006. 4. MCGRAW, G., Software Security: Building Security In, Addison Wesley, Boston, 2006. 5. WEBER R., Information Systems Control and Audit, Prentice Hall, New Jersey, 2012 		
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
Tehnici de cautare și regasire a informației.	Lucrări practice	2 ore
Protecția proprietății intelectuale.	Lucrări practice	2 ore
Protecția informației în E-sisteme.	Lucrări practice	2 ore
Securitatea sistemelor și a rețelelor.	Lucrări practice	2 ore
Inginerie concurență și managementul inovării.	Lucrări practice	2 ore
Testare produse informatice, asigurarea calității.	Lucrări practice	2 ore
Inginerie dirijată de modele pentru managementul informațiilor și al serviciilor.	Lucrări practice	2 ore
Management strategic și managementul riscului.	Lucrări practice	2 ore
Fiabilitatea software-ului și benchmarking-ul dependibilității.	Lucrări practice	2 ore
Echipamente de calcul de înaltă performanță.	Lucrări practice	2 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. SLADE, R., <i>Dictionary of Information Security</i>, Syngress Publishing, 2016. 2. SMITH, G.E., <i>Control and Security of E-Commerce</i>, John Wiley & Sons, New York, 2014. 3. WALKER, A., <i>Absolute Beginner's Guide To: Security, Spam, Spyware & Viruses</i>, QUE, 2015. 4. HOWARD, M., LIPNER, S., <i>The Security Development Lifecycle: SDL: A Process for Developing Demonstrably More Secure Software</i>, Microsoft Press, 2006. 5. SMITH, G.E., <i>Control and Security of E-Commerce</i>, John Wiley & Sons, New York, 2004. 		
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. Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de examen;	Interviu în cadrul examenului	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Corectitudinea, eficiența și înțelegerea aplicației de examen;	Interviu și prezentarea unei lucrări practice în cadrul examenului	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există]			

proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Obținerea a minim 50% din punctajul examenului de colocviu.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

	Semnătura titularului de curs	Semnătura de seminar/laborator
Data completării 10.11.2021	Lect. dr. Virgil V. Baran	Lect. dr. Virgil V. Baran
Data avizării în departament 11.11.2021		Director de departament Conf. dr. Adrian Radu

DO.309FI.1 Inteligență artificială – algoritmi de recunoașterea imaginilor (computer vision)

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Inteligență artificială – algoritmi de recunoașterea imaginilor (computer vision)						
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⁾	DF
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	3	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	50	din care: curs	30	seminar/laborator	0/20
3.3 Distribuția fondului de timp					Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
3.3.4. Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual	71				
3.5. Total ore pe semestru	125				
3.6. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Limbaje de programare
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Înțelegerea algoritmilor de inteligență artificială</p> <p>Înțelegerea metodelor de identificare a structurilor în seturi mari de date experimentale</p> <p>Abilitatea de a aplica cunoștințele în ramuri diferite ale fizicii.</p> <p>Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale sistemelor</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter științific din domeniul fizicii</p> <p>Utilizarea unor metode numerice și de simulare specifice.</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	Prezentarea noțiunilor generale de inteligență artificială ce privesc determinarea de structuri regulate în mari seturi de date
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentarea generală a domeniului cu accent pe relevanța soluțiilor de inteligență artificială în procesarea seturilor mari de date experimentale și modelarea de fenomene fizice foarte complexe - Prezentarea generală a platformei open-source de machine learning TensorFlow - Prezentarea rețelelor neuronale de convoluție; identificarea structurilor din semnale - Prezentarea soluțiilor de tip machine-learning care pot facilita identificarea configurațiilor experimentale optime pentru un proces fizic dat

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Probleme fundamentale ale inteligenței artificiale, cu accent pe procesarea datelor și simularea experimentelor fizice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Prezentarea TensorFlow	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Prezentarea rețelelor neuronale de convoluție și identificarea structurilor din semnale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	9 ore
Soluții de machine learning pentru identificarea configurațiilor experimentale optime pentru un proces fizic dat	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Teme speciale de inteligență artificială	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 1. L. Moroney, <i>AI and machine learning for codes: A programmer's guide to artificial intelligence</i>, O'Reilly, 2020 2. P. Norvig, S. Russell, <i>Artificial intelligence: A modern approach</i>, Pearson, 2015 3. Y. Nazarathy, H. Klok, <i>Statistics with Julia. Fundamentals for data science, machine learning, and artificial intelligence</i>, Springer, 2021 		
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
Determinarea de soluții analitice aproximative pentru ecuații diferențiale neliniare ordinare și cu derivate parțiale	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	2 ore
Determinarea prin algoritmi de machine learning a configurațiilor optime în simulări de tip Particle-in-Cell a interacției laser-plasma pentru generarea maximă de raze gamma	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	6 ore

Identificarea de structuri (de tip single- și double-peak) în serii temporale	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	8 ore
Identificarea de structuri complexe în imagini. Elemente de biometrie facială	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	4 ore
Bibliografie: 1. L. Moroney, <i>AI and machine learning for codes: A programmer's guide to artificial intelligence</i> , O'Reilly, 2020 2. P. Norvig, S. Russell, <i>Artificial intelligence: A modern approach</i> , Pearson, 2015 3. Y. Nazarathy, H. Klok, <i>Statistics with Julia. Fundamentals for data science, machine learning, and artificial intelligence</i> , Springer, 2021		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor și desfășurarea unor experimente specifice și identificarea 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	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5

Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (laborator).

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

Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.

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

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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

DO.309FI.2 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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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. Semestru	IV	2.6. Tipul de evaluare	Examen	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	5	din care:	Curs	3	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	50	din care:	Curs	30	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										21
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)			71							
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)			125							
3.6. Numărul de credite			5							

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	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	familiarizarea cu conceptele specifice graficii asistate de calculator identificarea problemelor specifice graficii asistate identificarea instrumentelor și tehnicilor specifice necesare pentru a le rezolva identificarea și corectarea erorilor de reprezentare dezvoltarea capacității de modelare a formelor în AutoCAD/alternative gratuite dezvoltarea abilităților de concepție, design și proiectare industrială
-------------------------	---

Competențe transversale	dezvoltarea abilităților generale de proiectare inginerescă dezvoltareavederii geometrice plane și în spațiu dezvoltarea spiritului de echipă dobândirea cunoștințelor și abilităților care să permită o viitoare certificare ca utilizator competent al programului AutoCAD
-------------------------	---

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	3 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	3 ore
Editarea desenelor: Ștergere, Copiere, Reflectare, Decalare, repetarea matricială sau circulare, mutare, mărire/micșorare, deformare, rotire, teșire, rețezare, racorduri, schimbarea proprietăților	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	3 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	3 ore
Informații despre desen: liste de obiecte, coordonate, distanțe, măsurători și calcule, segmentări, variabilele sistemului	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	3 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	3 ore
Convertirea obiectelor bidimensionale în suprafețe tridimensionale. Suprafețe complexe, <i>tabulated</i> , <i>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	3 ore
Tipărirea modelelor tridimensionale, <i>Layout</i> , <i>Page Setup</i> , <i>Viewports</i> , vederi 2D, profile, rendering, animații.	Expunere teoretică sistematică, ilustrare practică pe calculator	3 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]			
<p>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.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
07.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr.Roxana Zus

DO.310Fl.1 Econofizică

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Econofizică							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Mircea BULINSKI							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Mircea BULINSKI							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	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	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	0	Laborator	20	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										25
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										31
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		81								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)		125								
3.6. Numărul de credite		5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Informatică aplicată
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 calculatoare cu dotări multimedia (videoproiector, etc.)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală calculatoare performante, 3D/VR Video display,

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	•Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Fizica Informatica, cu aplicatii in Econofizica; •Analiza si predictia dinamicii seriilor temporale implicate in dinamica economica; •Folosirea diferitelor modele economice/financiare predictive;
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> •Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională; •Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor aprofundate privind Econofizica; •Aplicarea metodelor de analiza ale fizicii în dinamica financiară și economică și în aplicații specifice domeniului Informatica
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •Înțelegerea și utilizarea adecvată a diferitelor concepte teoretice și aplicative din Econofizica •Cunoașterea fenomenelor fizice și economice corelate și a procedurilor de analiza și crearea a bazelor de date pentru analiza •Înțelegerea metodelor de analiză și interpretare a seriilor temporale financiare •Cunoașterea și implementarea unor aplicații ale Econofizicii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
INTRODUCERE, Concepte – paradigme – problematică; Ipoteza pieței eficiente Arbitrajul; Teoria complexității algoritmice; Cantitatea de informație cuprinsă într-o serie temporală financiară; Sisteme idealizate în fizică și finanțe. Scale ale prețurilor și scale temporale pe piețele financiare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
DRUMURI ALEATOARE Cazul discret uni-dimensional; Limita continuă; Teorema limitei centrale; Viteza de convergență; Teorema Berry–Esséen 1; Teorema Berry–Esséen 2; Bazinul de atracție. •PROCESE STOCHASTICE LÉVY ȘI TEOREMELE DE LIMITĂ Distribuții stabile; Scalare și auto-similaritate; Teorema de limită pentru distribuții stabile; Distribuții de tip lege-putere; Statistica schimbărilor de preț; Procese aleatoare infinit divizibile; Procese stabile	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	3 ore
STAȚIONARITATE ȘI CORELAȚIE TEMPORALĂ Procese stohastice staționare; Corelația; Procese aleatoare corelate pe distanțe scurte; Procese aleatoare corelate pe distanțe lungi; Comparatie între zgomotul corelat pe distanță scurtă și lungă; Funcția de autocorelație și densitatea spectrală; Corelațiile de ordin superior: volatilitatea; Staționaritatea schimbărilor de preț.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
ANALIZA SERIILOR TEMPORALE – PREDICȚIA LINIARĂ ȘI NELINIARĂ MODELE STOCHASTICE ALE DINAMICII PREȚURILOR Modelul Lévy stabil ne-Gaussian; Distribuția t a Studentilor; Combinație de distribuții Gaussiene; Zborul (înprăștirerea) Lévy trunchiat. SCALAREA ȘI ÎNTRERUPEREA EI; Analizele empirice asupra indexului S&P 500; PROCESELE ARCH ȘI GARCH Procesele ARCH; Procesele GARCH; Proprietățile statistice ale proceselor ARCH/GARCH; Procesul GARCH(1,1) și observația empirică. •PIEȚELE FINANCIARE ȘI TURBURENȚA Turburența; Analiza paralelă a dinamicii prețurilor și a vitezei fluidului; Scalarea în turburență și pe piețele financiare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
CORELAȚIE ȘI ANTICORELAȚIE ÎNTRE STOCURI Dinamica simultană a perechilor de stocuri; Portofoliul Dow-Jones Industrial Average; Portofoliul S&P 500; Proprietățile statistice ale matricei de corelație. •OPȚIUNI PE PIEȚELE IDEALIZATE ȘI REALE Noțiuni de bază; Prețul opțiunilor pe piața idealizată; Formula Black & Scholes; Structura complexă a unei piețe financiare; Volatilitatea pe piața reală; Extinderea modelului Black & Scholes.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
SISTEME COMPLEXE ȘI SISTEME DINAMICE Determinism și aleatoriu în economie; Măsurile ale complexității; Automatele celulare; Rețele neuronale; Sisteme infinite dimensionale; •MODELAREA BAZATĂ PE AGENȚI, economie virtuală, economie experimentală, emergența complexității	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
DINAMICĂ HAOTICĂ ÎN ECONOFIZICĂ Sisteme dinamice, spațiul stărilor; sistem haotic; puncte de echilibru; cicluri limită; atractori strani, controlul	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore

dinamicii haotice în econofizică. •PREDICȚIA DETERMISISTĂ ȘI STOCHASTICĂ ÎN ECONOFIZICĂ.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>•M. Bulinski, Econofizica si Complexitate, Ed Universitatii Bucuresti 2007 •Ed. M. Bulinski, Econofizica si Complexitate, – Lecturi : Scoala de Vara: 2005, 2006, 2007, Ed Universitatii Bucuresti •R. N. Mantegna (Author), H. E. Stanley, An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance, Cambridge University Press, 1999; •Marcelo Byrro Ribeiro. (2020). Income distribution dynamics of economic systems an econophysical approach. Cambridge University Press; •Kishore Chandra Dash (2019), The Story of Econophysics, Kishore Chandra Dash; •Peter Richmond, et all (2013), Econophysics and Physical Economics, Oxford University Press; •Frédéric Abergel, (2017). Econophysics and Sociophysics: Recent Progress and Future Directions. Springer International Publishing</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Toolbox-ul Matlab “Financial Time Series”	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
Modele econofizice folosind drumuri aleatoare. Limita continua, teorema limitei centrale, distributii stabile. Procese stohastice Lévy, funcția caracteristica, generarea proceselor Lévy.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
Modelarea si analiza proceselor de tip ARCH si GARCH.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
Ecuatia de dispersie si formula Black & Scholes, estimarea prețului opțiunilor	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
Serii temporale haotice, controlul haosului într-un model microeconomic de tip BehrensFeichtinger, Obținerea ordinii prin injectia dezordinii in modelele dinamice haotice	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
Predictori neliniari. Modeleul predicției spațiului stărilor, metoda celui mai apropiat vecin, metoda medierii in spatiul stărilor	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
Emergenta proprietatilor, modelarea de tip “Agent Base”, economia virtuală. Rețele neuronale artificiale, utilizarea lor in predicția dinamicii piețelor financiare.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
<p>Bibliografie: •M. Bulinski, Econofizica si Complexitate, Ed Universitatii Bucuresti 2007; •Carlo Requião da Cunha (2022). Introduction to econophysics : contemporary approaches with Python simulations. Crc Press.; •Frédéric Abergel, et all (2015), Econophysics and Data Driven Modelling of Market Dynamics, Springer International Publishing; •Paul D. McNelis, Neural Networks in Finance: Gaining Predictive Edge in the Market (Academic Press Advanced Finance Series), 2004; •František Slanina. (2014). Essentials of econophysics modelling, Oxford University Press, Cop.;</p>		
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

Alegerea metodelor de predare/învățare si trasarea liniilor directe ale conținutului au fost coraborate cu conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate (Sorbonne Universite France, Universiteit Leiden Germany, Wesleyan University, Connecticut USA, University of Duisburg-Essen Germany, Monarch - Swiss Doctoral Institute For Management Studies, etc.). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, instituții financiare si de predicție economica, (etc: <https://www3.unifr.ch/econophysics/?q=jobs>) și în învățământ (în condițiile legii), sau in diferite profesii: Economist, Actuar (măsurarea și gestionarea riscului și a incertitudinii), analist de: cercetare de piață ; financiar; afaceri; analist de dat;, analist de prețur; politici, etc.

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 și rutinelor; •Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examen scris și/sau evaluare orală 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.	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Corectitudinea și modul de aplicare a metodelor și tehnicilor specifice de rezolvare pentru problemele/temele prezentate;	Teme/proiect pe parcursul semestrului / Evaluare continuă	50%
10.5.3. Proiect			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie (100%) la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: parțiale, colocviu laborator și teme. Standar minim de cunoștințe: Elementele de bază ale econofizicii; definiție și a aplicații specifice; Ipoteza pieței eficiente, Teoria complexității algoritmice, Analiza de distribuții date financiare, volatilitatea și staționaritatea schimbărilor de preț, predicția liniară și neliniară a seriilor financiare, Modele econofizice folosind drumuri aleatoare, procese ARCH/GARCH, corelație și anticorelație între stocuri, utilizarea formulei Black & Scholes pe piața financiară, estimarea prețului opțiunilor, controlul haosului într-un model microeconomic, "Agent Base" și economia virtuală, rețele neuronale artificiale, utilizarea lor în predicția dinamicii piețelor financiare.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Director de departament
Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS

DO.310FI.2 Fizica plasmelor și aplicații

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica plasmelor și aplicații	
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	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativitate ²⁾	DO
							Conținut ¹⁾	DS

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										21
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										30
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	81									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

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

**** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)**

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 recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Set-up-urile experimentale din Laboratorul de Fizica Plasmei Bibliografie recomandata

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Să demonstreze capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor din domeniu; Să își însusească abilități și tehnici experimentale în studiul diverselor tipuri de plasmă. Să identifice și să aleagă diversele tipuri de plasmă adecvate aplicațiilor tehnologice ale acestora;
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică; Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate; Să demonstreze capacitatea de a lucra în echipe;

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	Obiectivul 1: Cunoaștere fundamentală.

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Studentii vor fi capabili să rezolve probleme de proiectare deschise într-un mediu multidisciplinar, de echipă.</p> <p>Obiectivul 4: Comunicare.</p> <p>Studentii vor fi capabili să comunice informații tehnice oral, în scris și în formă grafică.</p> <p>Obiectivul 5: Comportamental.</p> <p>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 în natură și în laborator - scurt istoric. Concepte de bază: parametrii plasmei, ecranarea Debye, oscilațiile plasmei, cvasineutralitatea plasmei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Procese elementare în plasma. Fenomene de transport în plasma.	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Interacția undelor electromagnetice cu plasma	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Modele ale plasmelor. Modelul MHD. Modelul uniparticulă. Modelul cinetic	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Străpungerea electrică a gazelor, Legea Paschen. Străpungerea optică	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Plasme de laborator și instalații de producere a acestora.. Plasma descărcării luminescente Plasma de radiofrecvență. Plasma de microunde. Descărcarea cu catod cavitărilor. Descărcarea magnetron. Arcul electric. Plasma de fuziune.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: I.I. Popescu, D. Ciobotaru.- Bazele fizicii plasmei, Editura Tehnică. București 1987 I.I. Popescu, I. Iova E.I. Toader, - Fizica plasmei și aplicații, Editura Științifică și Enciclopedică. București, 1981 I. Iova, I.I. Popescu, E.I. Toader, - Bazele spectroscopiei plasmei, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983 Gh. Popa, - Fizica plasmei, www.phys.uaic.ro M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg - Principles of Plasma Discharges and Materials Processing, John Wiley, New York, 1994 B. Chapman, - Glow Discharge Processes – Sputtering and Plasma Etching. John Wiley & 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		
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
Tehnica vidului	Expunere. Activitate practică dirijată	2 ore
Străpungerea electrică a gazelor. Legea Paschen.	Activitate practică dirijată	2 ore
Străpungerea electrică a gazelor în câmpuri magnetice	Activitate practică dirijată	2 ore

Analiza parametrica plasmelor	Activitate practica dirijata	2 ore
Arcul electric	Activitate practica dirijata	2 ore
Descarcarea luminescenta in current continuu	Activitate practica dirijata	2 ore
Descarcarea electrica in RF	Activitate practica dirijata	2 ore
Masurarea conductivitatii electrice a plasmei	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
Bibliografie: V. Covlea, H. Andrei - Diagnosticarea plasmei - 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 plasmei, 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

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 continutul unor discipline similare predate la universitati din țară si 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 exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5			
Obținerea calificativului ADMIS pentru proiect Obținerea notei 5 la la evaluarea activității în cadrul laboratorului Obținerea notei 5 la testul de cunoștințe teoretice.			
Obținerea mediei 10:			
<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate 			

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor• Mod personal de abordare și interpretare. |
|---|

	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator
Data completării 1.11.2021	Lect. Dr. Marian BAZAVAN Lect. Dr. Dragos Palade	Lect. Dr. Marian BAZAVAN Lect. Dr. Dragos Palade
Data avizării în departament 11.11.2021		Director de departament Lector Dr. Roxana ZUS

DO.311Fl.1 Dispozitive si circuite electronice

1. Date despre program

.1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
.1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Licență
.1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
.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	3	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

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

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

.3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
.3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	.	. 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	Parcurea 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 (videoproector) 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	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor dispozitive și circuitele 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	4 ore
Amplificatorul cu bază comună. Amplificarea în tensiune, impedanța de intrare, impedanța de ieșire. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Etaje de putere cu tranzistoare bipolare. Clase de funcționare. Etajul în contratimp. Distorsiuni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Reacția în circuitele electronice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Oscilatoare de relaxare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Comparatoare cu histerezis.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Reacția pozitivă selectivă. Oscilatoare sinusoidale. Problema stabilizării amplitudinii oscilației. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 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	4 ore
Amplificatorul cu bază comună.	Activitate practică dirijată	4 ore
Amplificatorul de putere.	Activitate practică dirijată	4 ore
Oscilatorul de relaxare	Activitate practică dirijată	2 ore
Comparatoare integrate	Activitate practică dirijată	2 ore
Oscilatoare sinusoidale	Activitate practică dirijată	4 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

Obținerea mediei 5

Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final
Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
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

DO.311FI.2 Sisteme cu microprocesoare

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 informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme cu Microprocesoare							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. univ. Dr.Alecsandru Vladimir Chiroșca							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. univ. Dr.Alecsandru Vladimir Chiroșca							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	VI	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 – nr. ore SI										35
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										26
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)		81								
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)		125								
3.6. Numărul de credite		5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatică aplicată I, Electronică Digitală
4.2. de competențe	Informatică aplicata II

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfasoara intr-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul se desfasoara intr-un laborator dedicat

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Operarea cu fundamente stiintifice, ingineresti si ale informaticii C2 Proiectarea componentelor hardware, software si de comunicatii C3 Solutionarea problemelor folosind instrumentele stiintei si ingineriei calculatoarelor
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor din domeniul de activitate • Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Competențe specifice unui inginer de calculatoare cu pregătire hardware în vederea posibilității de realizare de automatizări și de cunoaștere a structurii echipamentelor periferice care se pot conecta.
7.2. Obiectivele specifice	<p>curs</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Definierea microprocesorului și a microcontrollerelor precum și evoluția istorică a acestora; 4) însușirea cunoștințelor de bază despre realizarea și utilizarea circuitelor logice integrate realizate cu microcontrollere; 5) cunoașterea principiilor de realizare, a funcționării și utilizării microcontrollerelor; 6) cunoașterea principiilor de funcționare a circuitelor de generare și de formare a impulsurilor utilizate în tehnica de calcul. <p>aplicații</p> <ul style="list-style-type: none"> - obținerea unor deprinderi elementare de utilizare a echipamentelor electronice specifice; - însușirea cunoștințelor necesare în vederea proiectării sistemelor și automatizărilor folosind microcontrollere; - înțelegerea constrângerilor impuse de structura circuitelor digitale în cadrul interconectării acestora și a utilizării unor interfețe.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Concepte de bază: Elemente de logică digitală și utilizarea lor în interfațarea cu microcontrollere. Discuții asupra aplicațiilor funcțiilor logice în interfațarea microcontroller-mediu. Probleme de optimizare a funcțiilor logice. Design-ul Logic al unei memorii	Expunere sistematică. Exemple	2h
Microcontrollerul 8051: prezentarea arhitecturii generale a MCU 8051 și a modului în care acestea pot fi utilizate în automatizări. Istoricul Microcontrollerelor	Expunere sistematică. Exemple	2h
MCU 8051 Întreruperi: Utilizarea sistemelor de interfațare cu mediul folosind semnale hardware (întreruperi). Probleme de coincidență a întreruperilor. Discuții aplicate pentru MCU 8051.	Expunere sistematică. Exemple	2h
MCU 8051 Timere: Necesitatea și modul de funcționare a timerelor. Discuții asupra modului de trigerare și utilizarea întreruperilor împreună cu timerele pentru a realiza aplicații practice.	Expunere sistematică. Exemple	2h
MCU 8051 Comunicația serială: Utilizarea comunicatoarelor seriale (RS232) cu microcontrollere. Aplicații pentru MCU 8051.	Expunere sistematică. Exemple	1h
MCU 8051 Periferice: Interfațarea microcontrollerului cu diverse periferice (Memorie externă, ADC, DAC etc.). Exemple de aplicații	Expunere sistematică. Exemple	1h

Alte tipuri de microcontrollere: Descrierea generală a direcțiilor de dezvoltare a microcontrolelor. Particularizarea pentru arhitecturile dedicate.	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne – Raspberry PI: evoluția microcontrolelor ce au dus la dezvoltarea de soluții SoC (System on a Chip). Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne – Node MCU. Arhitectura hardware și medii software pentru programarea microcontrolelor. Prezentare generală Node MCU.	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne. Microcontrollere de putere mică (clasa Arduino). Importanța parametrilor electronici în dezvoltarea sistemelor. Calculul necesarului de energie (putere și intensitate) în proiectarea automatizărilor bazate pe microcontrollere.	Expunere sistematică. Exemple	2h
Dezvoltări ulterioare: Utilizarea elementelor de logică programabilă pentru implementarea funcțiilor logice. Matrici de logică programabilă (FPGA și CPLD).	Expunere sistematică. Exemple	2h
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Digital Systems-Principles and Applications, 8th edition, Prentice Hall, 2001 2. Paul Horowitz și Winfield Hill, The Art Of Electronics - 2nd Edition, Cambridge University Press, 2002 3. Dan NICULA, ELECTRONICA DIGITALA- Carte de învățare, Editura Universității TRANSILVANIA din Brașov, 2012 4. F. Eugen Lupu, Sisteme cu Microprocesoare. Resurse hardware. Prezentare, programare și aplicații. Ed. Albastru 2003. 5. Liviu Toma, <i>Sisteme de prelucrare numerică cu microcontrolere, microprocesoare și procesoare numerice de semnal</i>, Editura de Vest, Timișoara, 2002. 6. Niculae Cornel Mironel, Aparate numerice, Ed. Universității din București, 2000 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Prezentarea echipamentelor și lucrărilor de laborator. Prezentarea simulatorului EdSim51	Activitate practică dirijată	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Instrucțiuni aritmetice. Aplicații specifice	Activitate practică dirijată	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Logice și de salt. Instrucțiuni aritmetice Aplicații specifice	Activitate practică dirijată	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Tipuri de adresare (Directă, Indirectă, Imediată, Indexată, Externă). . Aplicații specifice	Activitate practică dirijată	2h
Utilizarea întreruperilor pentru MCU 8051. Tipuri de întreruperi și prioritizarea acestora. Interfațarea cu elemente externe de logică digitală.	Activitate practică dirijată	2h
Utilizarea Timerelor pentru MCU 8051. Utilizarea timerelor pentru trigerarea edge detection pentru semnalele externe. Utilizarea MCU 8051 pentru generarea de semnal digital	Activitate practică dirijată	2h
Comunicații seriale, comunicația folosind RS232. Aplicații	Activitate practică dirijată	2h
Aplicații Raspberry PI. Interfațarea cu elemente de logică digitală (led-uri, butoane, tastaturi 4x4, ecrane). Utilizarea protocoalelor de nivel înalt (SPI și I2C)	Activitate practică dirijată	2h
Aplicații NodeMCU. Conectarea și realizarea de aplicații folosind platforma NodeMCU. Utilizarea acestuia pentru implementarea diverselor automatizări cu senzori.	Activitate practică dirijată	2h

Aplicații Arduino. Utilizarea platformei Arduino pentru realizarea de automatizări.	Activitate practica dirijata	2h
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: - Texas Instruments, Digital Logic Pocket Data Book (Rev B), 2007. http://www.ti.com/lit/sl/scyd013b/scyd013b.pdf - Texas Instruments, LOGIC REFERENCE GUIDE, Bipolar, BiCMOS, and CMOS Logic Technology, 2004 http://www.ti.com/lit/ml/scyb004b/scyb004b.pdf - Cataloagele circuitelor integrate utilizate in laborator si explicate la curs : https://cnic.ro/ed/ic/ <ul style="list-style-type: none"> • Software pentru temele de casa si de laborator <ul style="list-style-type: none"> - Aplicatia de laborator https://cnic.ro/ed/lg/ - Aplicatia fritzing www.fritzing.org - Alte aplicatii de simulare a schemelor electronice disponibile in laborator 		

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<i>Laborator: Nivelul abilităților dobândite</i>	<i>Evaluare formativa continuă, Colocviu (oral)</i>	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea a minim 50% din valoarea la fiecare categorie de punctaj. Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
03.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Alecsandru Vladimir Chiroșca

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Alecsandru Vladimir Chiroșca

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Data avizării în
departament
11.11.2021

Discipline facultative

DFC.3XXFL.1 Realitate virtuală

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Realitate virtuală						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Mircea BULINSKI				
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. Dr. Mircea BULINSKI				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	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	56	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										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)		40								
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	Parcursul cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată
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 calculatoare cu dotări multimedia (videoprojector, etc.)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală calculatoare performante, 3D/VR Video display, 3D videoprojector, Virtual/Mixed Reality Headsets, soft de modelare Unity și SteamVR, Matlab V-Realm Builder, Python

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; •Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; •Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> •Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională; •Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor aprofundate privind realitatea virtuală și utilizarea lor în aplicații specifice domeniului robotică
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •Înțelegerea și utilizarea adecvată a diferitelor concepte teoretice și aplicative din realitatea virtuală •Cunoașterea fenomenelor fizice corelate și a procedurilor de achiziție și prelucrare digitală specifice realității virtuale •Înțelegerea metodelor de analiză și interpretare a interacției rezultatelor în RV •Cunoașterea și implementarea unor aplicații de VR

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
INTRODUCERE Realitate virtuală (VR) - Hardware și istorie: elementele de bază ale VR; definiție și a aplicații; Interfețe utilizator în VR - hardware VR (dispozitive montate pe cap VR-HMD, etc); Istoria realității virtuale; Psihologia VR: cele trei iluzii (Iluzia locului, iluzia de plauzibilitate și iluzia de întrucupare); Puterea de calcul etc.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
MEDIUL în realitatea virtuală 3D - grafică și audio 3D: motoare 3D și medii de dezvoltare Unity3D etc.); transformări pentru mediul 3D; MATERIALELE obiectelor (aspecte distinctive); Utilizarea SUNETULUI în realitate virtuală (tehnici audio 3D avansate pentru a îmbunătăți experiența VR); CREAREA LUMILOR VR convingătoare; Cadrul tehnic VR (VR Technical Framework).	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
INTERACȚIUNEA în VR: Tipuri de interacțiune - interacțiunea cu diferiți "humanoizi"; Mutare în VR, navigație fizică, (mers pe jos și navigație virtuală - teleportare); Interacțiunea cu obiecte în VR - interacțiunea cu obiectele la îndemână, Interacțiune hiper-naturală; interacțiunea fizică în VR; INTERFEȚE UTILIZATOR în VR; Interfețe grafice utilizator (interfețe abstracte și interfață UI diegetică și non-diegetică / narativa) - proiectarea interacțiunii VR.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Realitate extinsă (XR) - Realitate augmentată (AR), Realitate mixtă (MR), Realitate virtuală (VR): Bazele funcționalității AR, componente hardware - ARCore (obiecte digitale ca și cum ar exista într-un spațiu din lumea reală puncte tari și constrângeri ale platformelor ARCore actuale - CONSTRUIȚIA APLICAȚIILOR AR (Google Poly, Unity, VRTK, A-Frame, etc.) .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
SOCIAL VR: Personaje virtuale - rolul personajelor de tip uman în VR (oameni reali: avataruri, controlate de computer - agenți); fundamentarea interacțiunii sociale în VR; Animația corpului în VR - rolul corpului în interacțiunea socială; animarea și controlarea mișcărilor corpului personajelor virtuale; Animație Facială - rolul și modul de recreere a acestora în VR.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
APLICAȚII VR Realitate virtuală pentru educație, medicină, artă, inginerie, arhitectură, divertisment, militar etc.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
APLICAȚII VR "Remote-control VR robots": Control virtual; Flexibilitate; Construiți aplicațiilor de RC;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie: Modelare și Simulare, Mircea Bulinski, Editura Universității București (2011) •Pangilinan, E., Lukas, S., & Vasanth Mohan. (2019). Creating augmented and virtual realities : theory and practice for next-generation spatial computing. Beijing O'reilly April. •Zeynep Tacgin. (2020). Virtual and augmented reality : an educational handbook. Cambridge Scholars Publishing. •Augmented Reality and Virtual Reality. In M. C. tom Dieck, T. H. Jung, & S. M. C. Loureiro (Eds.), Progress in IS. Springer International Publishing (2021)•Wells, R. (2020). Unity 2020 by example a project-

based guide to building 2D, 3D, augmented reality, and virtual reality games from scratch. Packt Publishing, Limited. •Christoph Bartneck, Belpaeme, T., Friederike Eyssel, Takayuki Kanda, Merel Keijsers, & ŠabanovićS. Human-robot interaction : an introduction. Cambridge University Press (2020)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
INTRODUCERE în realitatea virtuală în mediul MATLAB - V-Realm Builder	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
APLICATIE VR Ocilator Amortizat - Crearea scenei virtuale, rezolvarea ecuației diferențiale, animarea scenei virtuale	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
APLICATIE VR Animația unei nave care se deplasează peste valuri - Ecuații de mișcare a valurilor marine și a navei, model pentru animarea scenei virtuale, controlul direcției navei	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
CONSTRUIREA REALITĂȚII VIRTUALE cu Unity și SteamVR - configurarea pentru dezvoltare a Unity SteamVR, sistemul de interacțiune, construirea meniului, interacțiuni avansate	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
CREAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE cu Unity - Construirea terenului, generarea mesh-ei de navigație, implementarea și animarea personajului AI	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
DEZVOLTAREA AI folosind agenți de învățare automată - Instalarea și crearea modelelor bazate pe agenți, configurarea comportamentului agentului și instruirea	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
Implementarea unui model de lucru pentru interfața virtuală robotica (Human-Robot Interaction)	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
Bibliografie: Modelare și Simulare, Mircea Bulinski, Editura Universității București (2011) •Nassim Khaled. (2012). Virtual reality and animation for MATLAB and Simulink users : visualization of dynamic models and control simulations. Springer. •Pangilinan, E., Lukas, S., & Vasanth Mohan. (2019). Creating augmented and virtual realities : theory and practice for next-generation spatial computing. Beijing O'reilly April. •Wells, R. (2020). •Unity 2020 by example a project-based guide to building 2D, 3D, augmented reality, and virtual reality games from scratch. Packt Publishing, Limited. •Murray, J. W. (2020). Building virtual reality with unity and steam VR. Boca Raton, Fl Crc Press, Taylor & Francis Group.		
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

Alegerea metodelor de predare/învățare și trasarea liniilor directe ale conținutului au fost coraborate cu conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Massachusetts Institute of Technology, University of Advancing Technology (Phoenix); Stanford University, University of London, etc.). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, laboratoare sau firme private cu activități în domeniul roboticii, realității virtuale (arta, media, business, educație) 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 și a principiilor predate; •Claritatea, coerența și concizia expunerii; •Utilizarea corectă a modelelor, formulelor, relațiilor de calcul și rutinelor; •Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examen scris și/sau evaluare orală 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.	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Corectitudinea și modul de aplicare a metodelor și tehnicilor specifice de rezolvare pentru problemele/temele prezentate;	Teme/proiect pe parcursul semestrului / Evaluare continuă	50%
10.5.3. Proiect			

10.6. Standard minim de performanță

Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie (100%) la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: parțiale, colocviu laborator și teme.

Standar minim de cunoștințe: Elementele de bază ale VR; definiție și aplicații specifice; Interfețe utilizator în VR (hardware și software); Medii de dezvoltare ale VR; Interacțiunea în VR, tipuri de interacțiune, interacțiunea fizică, proiectarea interacțiunii; Realitate extinsă, obiecte digitale, construcția aplicațiilor de AR; Personaje virtuale, interacțiuni sociale, animația personajelor; Aplicații de realitate virtuală, domenii, cerințe, caracteristici; Interacția om-robot; Inteligența artificială în VR; Modelele bazate pe agenți (ABM); dezvoltarea aplicațiilor VR.

Obținerea mediei 10:

- Răspuns corect la toate subiectele indicate
- Abilități, cunoștințe profund argumentate
- Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor
- Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS

DFC.3XXFl.2 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	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 informatică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Astrofizica și planetologie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr.emerit Emerit Octavian Dului							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof.dr. emerit Octavian Dului							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	V	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) + lucrări de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1) Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor pentru spațiul cosmic 2) Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse 3) Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale sistemelor 4) Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii 5) Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
-------------------------	--

Competențe transversale	1) Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională 2) Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea 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 (Manta, 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; serii 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	2ore
Calcularea de varste absolute pe baza de izotopi radiogeni	Activitate dirijată. Discuții	2 ore
Calcularea temperaturii pe baza compozitiei izotopilor stabili Formarea pământului, varsta celor mai vechi roci	Activitate dirijată. Discuții	2 ore
Metoda de datare K-Ar si 40Ar/39Ar.	Activitate dirijată. Discuții	2 ore
Metoda de datare U-Pb, Th-Pb. Geochimia izotopilor Pb. Seriile de dezechilibru ale U. Datare cu 210Pb.	Activitate dirijată. Discuții	2ore
Materia interstelară; cosmologie; izotopia în astrofizică – cele două imagini la explozia supernovei. Analiza spectrelor.	Activitate dirijată. Discuții	2 ore
Statueta Histria – utilizarea coeficientului de atenuare al radiațiilor X	Activitate dirijată. Discuții	1 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 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. 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. Neaguț, 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 planetă numită Pământ, Ed. Științifică, 1968
 Cornelia Cristescu, Gabriela Oprescu, Magda Stavinschi, Cometa Halley, Ed. Științifică, 1985
 C. Grasu, Al. Maței, 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 mediei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării 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.3XXFI.3 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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică informatică
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. emerit Octavian Dului							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof.dr. emerit Octavian Dului							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	V	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	Parcurgerea 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) + lucrari de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1) Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor pentru spațiul cosmic 2) Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse 3) Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale sistemelor 4) Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii 5) Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
-------------------------	--

Competențe transversale	1) Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională 2) Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea 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
1. Analiza izotopică. Radiochimie. Gaze radioactive (Radonul)	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
2. Spectrometrie de masă. Spectrometrie în vizibil, IR și UV. Analiză elementală și de roci. Termoluminescență. Spectrometrie de radiații X (fluorescență) și gama.	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
3. Metode de rezonanță magnetică (RMN, RES, Mössbauer)	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
4. Astronomia în vizibil, IR, UV. Lunete, telescoape și detectoare de radiații elm.	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
5. Emisia radio, Radioastronomia. Procese radiative în astrofizică; emisie și absorbție; radiația de frânare (ciclotronică, sincrotronică); Radiotelescoape, Telescopul Compton, Rețele de radiotelescop, Observatorul Auger, Laboratoarele subterane – detecție neutrini.	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
6. Paleomagnetism; Teorii ale originii câmpurilor magnetice ale planetelor. Magnetometrie terestră. Câmpul magnetic al Soarelui.	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
7. Efectul Zeeman și efectul Kerr.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
8. Cristalografie și fizica cristalelor. Centri de culoare.	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
9. Astrofotografie. Controlul culorii. Filtre analogice și filtre digitale. Programe de prelucrare de imagine. Teledetecție.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
10. Metode de calcul și de prelucrare de date. Grafice, analiza seriilor temporale, fitare de date, erori și limite de încredere	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. Neguț, 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 în astrofizică, Ed. Tehnica, 1980 A.
- Sanielevici, Radioactivitate, Ed. Academiei, București, 1956
- G. Văсарu, Izotopi stabili, Ed. Tehnică, București 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), Universita degli studi di Padova, University of Southern California. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica 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; - Interpretarea rezultatelor;	Test	50%
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 mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării	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.3XXFl.4 Metode neconvenționale de producere a energiei

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode neconvenționale de producere a energiei							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Sanda Voinea							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. Sanda Voinea							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	III	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC
							Obligativitate ²⁾	DFac

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	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	1
.3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	.	. seminar/laborator	14
.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					9
.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	29				
.3.4. Total ore pe semestru	75				
.3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, chimie nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică .

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	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele fizice și electrochimice care stau la baza conversiei energiei neconvenționale din diferite surse regenerabile. • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse inclusiv prin utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi. Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu surse neconvenționale de energie și parametrii specifici acestora. Înțelegerea principiilor teoretice și practice de construcție și utilizare a pilelor de combustie, eolienele, centralelor geotermale, centralelor solare.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenului de conversie a energiei ce are loc în diferitele dispozitive; -Cunoașterea principiilor de funcționare a centralelor eoliene, geotermale, solare. - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de funcționare și exploatare a convertorilor de energie.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Tipuri de energii alternative și regenerabile. Impact asupra mediului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	2 ore
Tipuri de pile de combustie. Elemente constitutive ale pilelor de combustie.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	2 ore
Principiile de funcționare a pilelor de combustie. Electrocatalizatori. Membrane conductoare de ioni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	2 ore
Hidrogen verde. Producere și stocare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	2 ore
Energia eoliană. Tipuri de eoliene.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	2 ore
Dispozitive pentru converșia energiei solare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	4 ore
Energie geotermală. Centrale geotermale de generare energie electrică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

Bibliografie:

Jürgen Garcke, Chris K. Dyer Encyclopedia of electrochemical power sources, Elsevier 2009
Kirt A. Page, Christopher L. Soles, James Runt, Polymers for Energy Storage and Delivery: Polyelectrolytes for Batteries and Fuel Cells
F. Barbir PEM Fuel Cells theory and practice, Elsevier 2005
Electrochemical methods: Fundamentals and Applications, Allen J. Bard, ISBN:978-0-12078-142-3, Elsevier
Wolf_Vielstich_Hubert_A._Gasteiger, Handbook Fuel Cells set 7 vol, Willey 2009
University of Cambridge. <http://www.doitpoms.ac.uk/miclib/index.php>
Fundamentals of materials for Energy and Environmental Sustainability D.S. Ginley and David Cahen

Sustainable energy Jefferson W. Tester, Elisabeth M. Drake, Michael J. Driscoll, Michael W. Golay, William A. Peters, MIT Press, 2005 Renewable energy, Third Edition, Sorensen, 2005 Notițe de curs, Sanda Voinea, Adriana Bălan, pdf.		
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
Electroliza. Legile electrolizei. Curba caracteristica a electrolizorului. Producere hidrogen. Stocare hidrogen în hidruri metalice.	Activitate practică dirijată	2 ore
Curba caracteristica a pilei de combustie H ₂ /O ₂ . Eficienta energetica a pilei de combustie H ₂ /O ₂ Pila de combustie cu Mg.	Activitate practică dirijată	2 ore
Turbine eoliene. Testare în laborator.	Activitate practică dirijată	2 ore
Panouri solare și termosolare. Testare în laborator	Activitate practică dirijată	1 ora
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Lucrări de laborator. Surse de energie regenerabile și alternative. Ioan Stamatina, Sanda Voinea		

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 fizicii și al surselor de energie.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna. Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Princeton University – Chemistry Dep, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry, Reikjavick University/Iceland School of Energy). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial și 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	- Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate; - Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice;	Colocviu- prezentarea unui proiect realizat pe baza unei teme de curs propusă de profesor	50%
		Teme de casă individuale/ grup	20%

	- Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test -rezolvarea temelor de casă și de seminar;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Capacitatea de a descrie și de a face experimente de laborator; - Abilitatea de a utiliza aparatura specifică din laborator; - Participarea fără excepție la toate ședințele de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.	Colocviu laborator-Evaluarea referatelor întocmite la laborator, prelucrarea corectă a datelor și extragerea propriilor concluzii	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casă. Realizarea unui proiect conform temei propuse de profesor pentru obținerea punctajului 5.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
07.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lector dr. Sanda Voinea

Semnătura de seminar/laborator
Lector dr. Sanda Voinea

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru Jipa