

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Mecanică Teoretică					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI					
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					9
Examinări					5
Alte activități					5

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Ecuatiile fizicii matematice. Mecanica Clasică. Algebra

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Online – Microsoft Teams, camera video; Onsite - Tabla, videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Online – Microsoft Teams, camera video; Onsite - Tabla, videoproiector

6. Obiective

Cursul de MECANICĂ TEORETICĂ, își propune studiul conceptelor fundamentale ale mecanicii teoretice. Obiectivul central este acela de a aborda noi metode generale de studiu, care permit rezolvarea unei game foarte largi de probleme de fizică, și în special de fizică teoretică. Tematica abordată se referă atât la formalismul teoretic general, (deosebit de util abordării altor discipline, cum ar fi: electrodinamica, teoria relativității, mecanica cuantică, fizica statistică, teoria câmpurilor clasice și cuantice etc.), cât și la aplicațiile concrete (rezolvarea unor probleme tip, de referință) ce au ca scop fixarea noțiunilor teoretice predate la curs și familiarizarea cu metodele matematice aplicate. Fiind primul curs de fizică teoretică pe care îl urmează studenții acestei secții, un alt obiectiv își propune oferirea unor modele variate de aplicare a formalismului teoretic în rezolvarea unor probleme de mecanică. Prin conținutul său, acest curs ajută studenții Facultății de Fizică, la înțelegerea și aprofundarea fenomenelor fizice fundamentale, formându-le anumite deprinderi mentale și intuitive, necesare pentru analiză și comparație.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

descrie sistemele fizice utilizând teoriile și instrumentele specifice.

utilizeze modelele teoretice și experimentale pentru analiza unor rezultate științifice oferite de literatura de specialitate.

explice comportarea unor sisteme fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată.
- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Introducere: Scurt istoric. Principiile mecanicii clasice/newtoniene. Principiul relativității clasice/galileene.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore
2. Elemente fundamentale (noțiuni și teoreme generale) de mecanica punctului material și a sistemelor de puncte materiale.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore
3. Elemente de Calcul Variațional. Legături. Clasificări. Exemple.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore
4. Mișcarea punctului material pe o curbă. Mișcarea punctului material pe o suprafață.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore
5. Echilibrul static al sistemelor mecanice.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
6. Deplasări reale și virtuale. Principiul lucrului mecanic virtual.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
7. Coordonate generalizate. Spațiul configurațiilor. Forțe generalizate. Energia cinetică în coordonate generalizate.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
8. Formalismul lagrangean: Principiul lui d'Alembert. Ecuațiile Lagrange de speța a II-a	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
9. Principiul lui Hamilton. Principiul lui Hamilton generalizat. Ecuațiile Lagrange de speța a II-a.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
10. Mecanica lagrangeană. Integrale Prime.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
11. Mecanica hamiltoniană. Ecuațiile canonice ale lui Hamilton. Aplicații	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
12. Parantezele POISSON. Teorema POISSON. Exemple.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
13. Transformări canonice. Exemple.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
14. Metoda Hamilton - Jacobi. Aplicații	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore

Bibliografie

I. Mercheș, L. Burlacu – Mecanică analitică și a mediilor deformabile, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983.
I. Mercheș, L. Burlacu – Applied Analytical Mechanics, “The Voice of Bucovina” Press, Iași, 1995.
Z. Gábos, I. Stan – Curs de mecanică teoretică pentru fizicieni, Univ. Cluj, 1974.
V. Novacu – Mecanica teoretică, Univ. București, 1969.
M. Chaichian, I. Merches, A. Tureanu - Mechanics - An intensive Course, Springer - 2012.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Vectori în spațiul euclidian tridimensional. Algebră și analiză vectorială.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
2. Operatori diferențiali liniari de ordinul I și II. Identități vectoriale.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
3. Coordonate curbilinii ortogonale. Expresia vitezei și accelerației unui punct material într-un sistem de coordonate curbilinii ortogonale	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
4. Operatori diferențiali liniari de ordinul I și II în coordonate curbilinii.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
5. Exerciții aplicative și probleme privind formalismul Lagrange I.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore
6. Exerciții aplicative și probleme privind formalismul Lagrange II.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea, Onsite	2 ore

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
7. Exerciții aplicative și probleme privind formalismul hamiltonian.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore
8. Parantezele Poisson. Exemple și Aplicații.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore
9. Exerciții aplicative și probleme rezolvate cu ajutorul metodei Hamilton-Jacobi	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Onsite	2 ore

Bibliografie

Bibliografie

1. L.G. Grechko, V.I. Sugacov, C.F. Tomasevich, A.M. Fedorchenko – Problems in Theoretical Physics, Mir Moscow, 1977.
2. Daniel Radu, Iordana Aștefănoaei, Noțiuni fundamentale și probleme de mecanică analitică - - Iași - 2005.
3. M. Chaichian, I. Merches, A. Tureanu - Mechanics - An intensive Course, Springer - 2012

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
			0	Nu
			0	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Nu
		Referat	50	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

-	
---	--

10.4 Standard minim de performanță	
- media 5 - la lucrare scrisă	

Data completării,	Titular de curs, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI	Titular de seminar, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI
Data avizării în departament,	Director de departament, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI	

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Optică						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. CATALIN AGHEORGHIESEI						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL MUNTEANU/ Lect. Dr. CATALIN AGHEORGHIESEI						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutoriat					3
Examinări					4
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual*					52
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Numărul de credite					6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

De curriculum: Fizică generală, Oscilații și unde, Electricitate și magnetism
De competențe: Abilități de realizare a experimentelor

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală dotată cu: ecran, proiector, calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală dotată cu aparatura necesară experimentelor de optică

6. Obiective

Obiective generale:

O1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate

O2. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.

Obiective specifice:

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- Descrie principalele fenomene optice și teorii de propagare a radiațiilor optice
- Explice pe baza modelelor propuse modul în care apar și se desfășoară fenomenele optice
- Calculeze mărimile legate de propagarea radiațiilor optice în anumite condiții date
- Analizeze critic rezultatele obținute
- Utilizeze noțiunile teoretice pentru realizarea și proiectarea experimentelor de optică
- Aplique cunoștințele acumulate în rezolvarea unor probleme de optică

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Unde electromagnetice optice - Propagarea undelor electromagnetice în vid; - Structura undelor electromagnetice optice generate de sisteme atomice; - Energia transportată de unde electromagnetice; - Radiații optice generate de o sursă punctiformă	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Unde electromagnetice optice - Radiații optice total polarizate; - Propagarea undelor electromagnetice optice plane armonice în substanță	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Fenomene optice care se produc în vecinătatea suprafeței de separație dintre două substanțe (Reflexia și refracția radiațiilor optice).	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Acțiunea unui strat de substanță asupra radiațiilor optice	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Optică geometrică: - Noțiuni de bază; Dioptrul; Oglinzi; - Sisteme optice centrate; Lentile;	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Optică geometrică: - Sisteme optice centrate formate din două lentile subțiri; - Defectele sistemelor optice centrate.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Prisme optice Prisme optice izotrope și anizotrope	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Surse și receptoare de radiații optice. Radiometrie. Fotometrie	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Interferența radiațiilor optice: - Noțiuni de bază; - Interferența a două fascicule de radiații optice generate de o sursă punctiformă; - Dispozitive de interferență în care fasciculele de radiații optice coerente se obțin prin divizarea suprafeței de undă;	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Interferența radiațiilor optice: - Dispozitive de interferență în care fasciculele de radiații optice coerente se obțin prin divizarea în amplitudine; - Interferența în fascicule multiple.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Difracția radiațiilor optice: - Principiul Huygens-Fresnel; - Difracția radiațiilor optice armonice pe o deschidere circulară practică într-un ecran opac;	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Difracția radiațiilor optice: - Difracția Fraunhofer printr-o fantă dreptunghiulară; - Rețeaua de difracție	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Aparate optice Lupă; Microscop, Lunetă	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2,3
Recapitulare	Descriere; Analiză Problematizare;	3 ore, Ref. 1,2,3

Bibliografie

1. V. Pop, Bazele opticii, Intreprinderea Poligrafica Iasi (1988)
2. M. Delibaș, Curs de optică, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași (1998)
3. G. Singurel, M. Strat, D. Dorohoi, A. Bradu, Probleme de optica, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași (2001)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Lab: Determinarea indicelui de refracție al unei prisme prin metoda minimului de deviație;	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Spectroscopul;	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Fotometrie;	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Rotirea naturală a planului de polarizare a luminii; Studiul polarizării luminii prin reflexie și refracție; Determinarea stării de polarizare a radiațiilor optice;	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Acțiunea lamelor anizotrope cu fețe plan paralele, tăiate paralel la axa optică, asupra fasciculelor de raze paralele de lumină albă	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Studiul spectrelor de absorbție cu ajutorul fotometrului Pulfrich	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Determinarea distanțelor focale ale lentilelor și ale sistemelor de lentile	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Lab: Microscopul: determinarea lungimii (grosimii) unor obiecte microscopice pe direcție perpendiculară la axa optică a microscopului	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Studiul lunetelor	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Studiul inelelor lui Newton	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Interferometrul Rayleigh: determinarea indicilor de refracție ai gazelor și ai lichidelor	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Difrakția luminii printr-o fantă: aproximația Fraunhofer; Studiul rețelei de difracție	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Recapitulare	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lab: Colocviu de laborator	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Principiile opticii geometrice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Dioptrul sferic	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Sisteme optice centrate	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Lentile	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Sisteme de lentile	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Propagarea radiațiilor optice, unde plane, unde sferice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore, Ref. 1,2
Polarizarea luminii	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	4 ore, Ref. 1,2
Interferența radiațiilor optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	4 ore, Ref. 1,2
Difrakția radiațiilor optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	4 ore, Ref. 1,2
Recapitulare/Test	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	4 ore, Ref. 1,2

Bibliografie

1. M. Delibaș, D. Dorohoi, Lucrări practice de optică, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași (1999)
2. Silviu Gurlui, Mihai Delibaș, Optica Exerciții și probleme, Tehnopress Iași, 2005

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

--

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Test	50	Da
		Verificare practică periodică	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
- Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului. - Realizarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei situații - probleme date

**Data
completării,**

**Titular de curs,
Lect. Dr. CATALIN
AGHEORGHIESEI**

**Titular de seminar,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL MUNTEANU/ Lect. Dr.
CATALIN AGHEORGHIESEI**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Prelucrarea datelor fizice si metode numerice						
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. IOAN DUMITRU						
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. IOAN DUMITRU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*		E	2.7 Regimul disciplinei**		Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Limbaje de programare, Analiză matematică, Algebră

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Tabla, videoproiector, online - teams, camera video
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Calculatoare, limbaj de programare C, IDE, online - teams, camera video

6. Obiective

Cunoașterea problematicei calculului științific modern și utilizarea produselor software pentru prelucrarea datelor fizice. Utilizarea algoritmilor numerici pentru rezolvarea unor probleme de fizică.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- Sa descrie algoritmi folosiți pentru metodele de calcul numeric
- Sa transfere algoritmi de calcul în limbaj de programare
- Sa caute, sa prelucere și sa analizeze informații din diverse biblioteci de programe, pentru rezolvarea unor probleme numerice date
- Sa formuleze critici cu privire la utilitatea unei secvențe de program și sa aprecieze erorile ce pot interveni
- Sa asambleze metode numerice într-un program de simulare a unui proces sau fenomen fizic.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere în metode numerice. Elemente de C specifice metodelor numerice	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	2 ore [1,2] (onsite)
Reprezentarea numerelor și precizie numerică. Cifre semnificative și cifre exacte ale unui număr. Erori în calculul numeric.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	2 ore [1,2] (onsite)
Rezolvarea numerică a ecuațiilor.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	2 ore [1,2,3] (onsite)
Elemente de algebră liniară. Operații cu matrici și calculul determinanților. Sisteme de ecuații liniare. Ecuații neliniare și rădăcinile polinoamelor. Metode iterative.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore [1,2,3,4] (onsite)
Vectori și valori proprii.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	2 ore [1,2] (onsite)
Aproximarea funcțiilor de o variabilă reală. Interpolarea polinomială, spline.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore [1,2,3] (onsite)
Fitarea datelor experimentale. Aproximarea în sensul celor mai mici pătrate.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	2 ore [1,2,3] (onsite)
Derivarea și integrarea numerică.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore [1,2] (onsite)
Rezolvarea ecuațiilor diferențiale. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore [1,2,3,4] (onsite)
Utilizarea librăriilor numerice în calculul numeric	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	2 ore [1,2,3,4] (onsite)

Bibliografie

1. Ioan Dumitru, Metode numerice - platforma www2.phys.uaic.ro
2. C. Berbente, S. Mitran, S. Zancu, Metode Numerice, Editura Tehnica, 1997. 304
3. Adrin BRADU - Analiza Numerica - exercitii si probleme, Editura UAIC
4. Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing, 2nd Edition, 1992

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Calcul cu numere aproximative. Operații cu șiruri. Metode de aproximare a funcțiilor.	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	2 ore [1,2] (onsite)
Rezolvarea ecuațiilor prin metoda secantei și metoda biseecțiilor.	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	4 ore [1,2,3] (onsite)
Calcul matricial. Rezolvarea sistemelor de ecuatii liniare si neliniare.	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	6 ore [1,2,4] (onsite)
Metoda celor mai mici pătrate. Aproximarea unei funcții prin interpolare. Polinoame de interpolare Newton cu diferențe divizate și cu diferențe finite. Aproximarea funcțiilor prin funcții spline cubice.	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	4 ore [1,2,4] (onsite)
Derivarea numerică (diferențe finite centrale, diferențe finite ascendente și Integrarea numerică (metodele Newton Cotes, Simpson, trapezelor).	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	4 ore [1,2] (onsite)
Metoda diferențelor finite pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale. Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale (metoda Runge Kutta).	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	4 ore [1,2,3] (onsite)
Utilizarea bibliotecii GSL in calcule numerice.	Problematizarea, algoritm, dezbateră, proiectul individual	2 ore [5] (onsite)
Recapitulare	Descrierea, problematizare, discutii	2 ore (onsite)

Bibliografie

Bibliografie

1. Titus Adrian Beu, Calcul numeric în C, Microinformatica, Cluj, 2000
2. Alexandru LUPAS, Metode Numerice, Editura Constant Sibiu, 2001
3. Alejandro L. Garcia, Numerical Methods for Physics (Prentice Hall, Englewood Cliffs NJ, 1994)
4. J.M. Thijssen. Computational Physics. Springer Verlag, 1999.
5. GNU Scientific Library – Reference Manual - http://www.gnu.org/software/gsl/manual/html_node/

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	30	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare	Verificare practică		
	Pondere	100		

	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Nu
		Studiu de caz	50	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	70
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
- Dezvoltarea de aplicatii numerice simple pentru modelarea unor procese fizice. - Nota minima 5 la curs si prezentarea tuturor aplicatiilor numerice elaborate la laborator - Prezenta la laborator: 100%

Data completării,

Titular de curs,

Conf. Dr. IOAN DUMITRU

Titular de seminar,

Conf. Dr. IOAN DUMITRU

Data avizării în departament,

Director de departament,

Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Ecuatii diferentiale si ecuațiile fizicii matematice					
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. ADRIANA IOANA LEFTER					
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. ADRIANA IOANA LEFTER					
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					0
Examinări					6
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Analiză matematică, Algebră și elemente de geometrie

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	--
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	--

6. Obiective

- dobândirea unor noțiuni de teoria ecuațiilor diferențiale, indispensabile atât pentru înțelegerea materiei predate la majoritatea disciplinelor studiate în facultate, cât și, în general, pentru abordarea problemelor concrete din fizică

- rezolvarea unor exerciții cu caracter teoretic și aplicativ

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
PARTEA I. ECUAȚII DIFERENȚIALE Ecuații diferențiale. Sisteme de ecuații diferențiale. Probleme Cauchy. Noțiunea de soluție	Expunerea, conversația, demonstrația	1 oră [1,2,3,5]
Ecuații diferențiale rezolvabile prin cuadraturi	Expunerea, conversația, demonstrația	5 ore [1,2,3,5]
Existența și unicitatea soluției problemei Cauchy. Metoda aproximațiilor succesive; metoda liniilor poligonale a lui Euler	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,2,3,5]
Modele din fizică descrise prin ecuații diferențiale	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,2,3,5]
Sisteme de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi. Ecuații diferențiale liniare de ordin superior. Metoda variației constantelor	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,2,3,5]
Sisteme și ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,2,3,5]
PARTEA A II-A. ECUAȚIILE FIZICII MATEMATICE Ecuațiile lui Poisson și Laplace. Probleme la limită pentru ecuații cu derivate parțiale	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,4,6,7]
Metoda separării variabilelor pentru ecuații eliptice pe dreptunghi și paralelipiped	Expunerea, conversația, demonstrația	6 ore [1,4,6,7]
Ecuația laplaceanului în coordonate polare. Metoda separării variabilelor pentru ecuații eliptice pe domenii circulare	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,4,6,7]
Ecuația propagării căldurii. Condiții la limită și inițiale. Metoda lui Fourier (metoda separării variabilelor)	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,4,6,7]
Ecuația undelor. Condiții la limită și inițiale. Metoda lui Fourier (metoda separării variabilelor)	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore [1,4,6,7]

Bibliografie

Referințe principale:

1. Gh. Aniculăesei, Ecuații diferențiale și ecuațiile fizicii matematice, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2003.
2. S. Anița, Ecuații diferențiale ordinare, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2003.
3. V. Barbu, Ecuații diferențiale, Editura Junimea, Iași, 1985.
4. V. Barbu, Probleme la limită pentru ecuații cu derivate parțiale, Editura Academiei Române, București, 1993.
5. I. I. Vrabie, Ecuații diferențiale, Editura MatrixRom, București, 1999.

Referințe suplimentare:

6. V. S. Vladimirov, Ecuațiile fizicii matematice, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1980.
7. A. N. Tihonov, A.A. Samarski, Ecuațiile fizicii matematice, Editura Tehnică, București, 1956.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Ecuații diferențiale rezolvabile prin cuadraturi	Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea	8 ore [1,3,4,5]
Existența și unicitatea soluției problemei Cauchy	Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea	2 ore [1,3,4,5]
Sisteme și ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea	4 ore [1,3,4,5]
Ecuațiile lui Poisson și Laplace. Funcții și valori proprii pentru operatorul lui Laplace. Metoda separării variabilelor pentru ecuații eliptice	Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea	8 ore [1,2]
Ecuația propagării căldurii. Metoda lui Fourier	Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea	3 ore [1,2]
Ecuația undelor. Metoda lui Fourier	Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea	3 ore [1,2]

Bibliografie

1. Gh. Aniculăesei, Ecuații diferențiale și ecuațiile fizicii matematice, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2003.
2. Gh. Aniculăesei, S. Anița, Ecuații cu derivate parțiale, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2001.
3. S. Anița, Ecuații diferențiale ordinare, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2003.
4. Gh. Moroșanu, Ecuații diferențiale. Aplicații, Editura Academiei R.S.R., București, 1989.
5. I. I. Vrabie, Ecuații diferențiale, Editura MatrixRom, București, 1999.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoașterea și folosirea corectă și eficientă a instrumentelor oferite de teoria ecuațiilor diferențiale sunt necesare atât pentru înțelegerea disciplinelor de specialitate, cât și pentru o eventuală viitoare activitate de cercetare. Un fizician trebuie să aibă o solidă pregătire matematică.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Test	50	Da
		Verificare scrisă periodică	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	

	Pondere		50
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere
		Test	50
		Verificare scrisă periodică	50
			cu reexaminare
			Da
			Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	
--	

10.4 Standard minim de performanță
Studentul să poată opera cu noțiunile și metodele de bază pentru rezolvarea unor probleme concrete. Obținerea notei finale minime 5.

Data completării,

Titular de curs,
Lect. Dr. ADRIANA IOANA LEFTER

Titular de seminar,
Lect. Dr. ADRIANA IOANA LEFTER

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Limba Străină					
2.2 Titularul activităților de curs			Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC					
2.3 Titularul activităților de seminar			Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC					
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					0
Examinări					0
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	47
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Previous English courses

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Room equipped with board and video projector (at least 85% of classes) / Online video call system (no more than 15%)
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Room equipped with board and video projector (at least 85% of classes) / Online video call system (no more than 15%)

6. Obiective

The course addresses second year students with a pre- / intermediate or upper-intermediate level of English and aims at preparing the students for the use of English in their future careers. The course represents the first step in consolidating grammar while also focusing on spoken language. The texts that are used tackle a variety of topics, ranging from everyday life to Physics and related natural sciences, targeting the practice of language and its uses in plausible contexts.

The seminar

Theoretical aspects from the course are clarified during the seminar through grammar exercises, speaking on given topics, listening for gist and detail, and translating from and into Romanian.

After successfully finalizing the discipline, students will be able to :

- Prove understanding and proper use of lexical and grammatical structures, orally and in writing
- Read and prove, through comprehension exercises, the understanding of text and speech dealing both with general topics and Physics-related topics
- Demonstrate, through free speech and writing, the accumulation and consolidation of contemporary English vocabulary
- Present scientific facts and social, everyday life realities orally
- Adequately articulate, in writing, texts on complex, specialized topics
- Demonstrate the capacity of using terminology from the field of Physics properly

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Scientific and culture-bound terms – Problems and solutions Listening comprehension, speaking	Presentation. Interactive course	2h 5; 6; 7
Reflective approaches to science; "The Two Cultures" Listening, reading, speaking	Presentation. Interactive course	2h 3
An open, yet discerning mind – listening, reading comprehension, speaking	Presentation. Interactive course	2h 3; 4
"Making Macroscopic Models" – debate	Presentation. Interactive course	2h 3
Popular Science - debate	Presentation. Interactive course	2h 7
Revision / Assessment	Presentation. Interactive course	2h

Bibliografie

1. Alexander, L.G., Longman Grammar Practice for Intermediate Students, Pearson Education Limited, 1990
2. Murphy, Raymond, Cambridge English Grammar in Use, Cambridge University Press, 1994
3. Huyen, Ho, English for Students of Physics, vol. 2, Hanoi, 2007
4. Gervescu, Luiza, Victoria Soare, Glass and Mirrors for Cambridge Examinations, Akademos Art, 2007
5. Dănilă, Viorica, Engleza pentru ingineri și tehnicieni, Editura tehnică, București, 1967
6. Ștefănescu, Venera, Viorica Dobrovici, Limba engleză – texte de specialitate din medicină și farmacie, Ed. didactică și pedagogică, București, 1969
7. Mlodinow, Leonard, Stephen Hawking, A Memoir of Friendship and Physics, Pantheon Books, 2020

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Reading comprehension, speaking; mixed grammar exercise	Explanation, conversation, demonstration	2h 1; 2; 3
There is no gravitational pull...only a push	Explanation, conversation, demonstration	2h 3; 4
Writing		
Making macroscopic models	Explanation, conversation, demonstration	2h 3;4
Speaking, writing		
Mixed grammar exercises		
Translation Workshop	Explanation, conversation, demonstration	2h 7
Translation Workshop	Explanation, conversation, demonstration	2h 6
Revision / Assessment	Explanation, conversation, demonstration	2h

Bibliografie

1. Alexander, L.G., Longman Grammar Practice for Intermediate Students, Pearson Education Limited, 1990
2. Murphy, Raymond, Cambridge English Grammar in Use, Cambridge University Press, 1994
3. Huyen, Ho, English for Students of Physics vol.2, Hanoi, 2007
4. Gervescu, Luiza, Victoria Soare, Glass and Mirrors for Cambridge Examinations, Akademos Art, 2007
5. Dănilă, Viorica, Engleza pentru ingineri și tehnicieni, Editura tehnică, București, 1967
6. Ștefănescu, Venera, Viorica Dobrovici, Limba engleză – texte de specialitate din medicină și farmacie, Ed. didactică și pedagogică, București, 1969
7. Mlodinow, Leonard, Stephen Hawking, A Memoir of Friendship and Physics, Pantheon Books, 2020

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

The knowledge acquired will be useful in professional environments, developing the capacity of the students to communicate and make utterances which are accurate and relevant in different fields of activity.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50	Da
		Test	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	

	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50	Da
		Test	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Assessment during class activities of the four macro skills (listening, speaking, reading, writing)

10.3 Standard minim de performanță

Minimal acquirement of listening, reading, speaking and writing skills in English (A2 level according to the Common European Framework of Reference for Languages); familiarization with specialized terminology in the field of natural sciences

Data completării,

Titular de curs,
Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC

Titular de seminar,
Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Electronică					
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. PAUL GASNER					
2.3 Titularul activităților de seminar			Drd. RADU-STEFAN STIRBU					
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	52
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Electricitate și magnetism, Analiza matematica
--

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus, în sala de curs sau online dacă este cazul
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu echipamente din laborator onsite sau remote pe acestea (online) dacă este cazul.

6. Obiective

La finalizarea disciplinei, studenții vor putea:

- Sa explice principiile de funcționare, structura constructivă și aplicațiile unor dispozitive și circuite electronice.
- Sa aibă baza necesară de cunoștințe pentru a înțelege funcționarea unor componente și circuite care nu au fost studiate în cadrul activităților la această disciplină.
- Sa utilizeze aparatura de laborator în studiul dispozitivelor și circuitelor electronice.
- Sa proiecteze configurații experimentale folosind aparatura disponibilă și să comande pentru achiziție alte aparate, circuite, sisteme cu softul aferent.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere în tematica disciplinei și a cursului. Componente pasive, rolul și importanța acestora în aparatura electronică.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Benzi energetice în solide, concentrația și distribuția energetică a purtătorilor de sarcină în solide, nivel Fermi. Ecuații de bază în electronica semiconductoarelor	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Joncțiunea pn. Diode semiconductoare. Polarizarea joncțiunii pn, ecuația diodei ideale. Tipuri de diode, caracteristici, utilizări	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Tranzistoare bipolare, funcționare, expresiile curenților, caracteristici statice. Măsurarea tranzistoarelor, montaje fundamentale, dreapta de sarcină și punctul de funcționare.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Tranzistoare cu efect de câmp cu poarta joncțiune (TECJ) și cu efect de câmp (TEC); structură, funcționare, expresiile curenților, parametri principali, caracteristici statice, montaje fundamentale, aplicații..	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Amplificarea. Reacția negativă. Tipuri de amplificatoare.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
Amplificatoare operaționale. Caracteristici principale. Montaje fundamentale. Aplicații.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
Amplificatorul de instrumentație Amplificatorul izolator. Generarea semnalelor analogice.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, referințe bibliografice 3,4

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Semnale si circuite numerice. Circuite de comutatie.Comparatoare de tensiune.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
Conversia analog-numerica a semnalelor. Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, referințe bibliografice 3,4

Bibliografie

Referințe principale:

1. D.D. Sandu "Electronica fizică si aplicată", Vol.I, Editura Univ. "Al.I.Cuza", Iasi,1994
2. Fl.M. Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea I, Edit.Univ.Al.I.Cuza" Iași 2002
3. Fl.M. Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea 2, Edit.Univ.Al.I.Cuza" Iași 2005
4. <http://moodle.iasi.roedu.net/>

Referințe suplimentare:

1. Bernard Grehan, "Physique des semiconducteurs", Eyrolles Paris ,1987
2. V.M.Cătuneanu (coord) "Materiale pentru electronică", Ed.did.și ped.București 1982
3. G.I.Epifanov, "Solid State Physics", Mir Publishers, 1979
4. Dumitru D. Sandu, "Electronica fizică" Ed.Academiei , București 1973
5. Dumitru D.Sandu, "Dispozitive și circuite electronice",Editura did.și ped.Buc.1975
6. M.Sze, "Physics of Semiconductor Devices", J.Wiley and Sons, NY,1969
7. Al.Nicula, "Fizica semiconductorilor și aplicații", Ed Did. și ped., București 1975.
8. D.Dascălu, ș.a. "Dispozitive și circuite electronice" Ed.did și ped. București 1982.
9. S.Nan, I.Munteanu, Gh.Băluță, "Dispozitive fotonice cu semiconductori", Ed. Tehnică, București, 1986 E.Damachi ș.a., "Electronica", Ed.did și ped.Buc.1979
10. O.G.Avadanei, Fl.M.Tufescu, „Electronica , Culegere de probleme” , Edit.Univ,”Al.I.Cuza”, Iasi, 2008

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Cunoașterea aparaturii electronice utilizate in laborator. Protecția muncii in lucrări cu echipamente electrice si electronice.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat frontal	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Diode semiconductoare. Caracteristici statice și parametri principali ai diodelor. Redresarea și filtrarea, funcționare, elemente de proiectare	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Diode stabilizatoare de tensiune. Stabilizatorul parametric cu dioda Zener.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Tranzistorul bipolar, caracteristici statice, determinarea parametrilor.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Circuite de polarizare pentru tranzistorul bipolar.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Tranzistorul cu efect de câmp, caracteristici statice, determinarea parametrilor	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Amplificator de joasa frecventa cu tranzistor bipolar	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Amplificator de joasa frecventa cu tranzistor cu efect de câmp	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Amplificatoare operaționale, montaje fundamentale	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Oscilatoare sinusoidale de tip RC si LC	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Circuite basculante: astabilul, monostabilul, bistabilul.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Circuite logice si comparatoare de tensiune	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Recuperari si completari ale lucrarilor de laborator.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Rezolvare probleme punct static de funcționare a diodei semiconductoare, redresarea și filtrare curent alternativ, stabilizare surse de alimentare	Descoperirea dirijată, Dezbateră și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Rezolvare probleme punct static de funcționare a tranzistorului bipolar, polarizare, amplificator cu TB	Descoperirea dirijată, Dezbateră și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
Rezolvare probleme punct static de funcționare a tranzistorului cu efect de camp, amplificator cu TEC	Descoperirea dirijată, Dezbateră și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
Rezolvare probleme amplificator operational	Descoperirea dirijată, Dezbateră și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
Rezolvare probleme circuite combinaționale	Descoperirea dirijată, Dezbateră și Problematizarea	4 ore, referințe bibliografice 1-4
Evaluarea activității de laborator – colocviu.		2 ore, referințe bibliografice 1-4

Bibliografie

1. Florin Mihai Tufescu, Electronica fizica Îndrumar de lucrări practice, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza Iași 2003
2. Fl.M. Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea I, Edit.Univ.Al.I.Cuza" Iași 2002
3. Fl.M. Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea 2, Edit.Univ.Al.I.Cuza" Iași 2005
4. Referate în laborator pentru fiecare lucrare.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	30	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	20	Da
		Verificare practică periodică	30	Da
		Test	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	70
	Forma de evaluare	Verificare mixtă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

Cunoașterea noțiunilor de baza analizate în cadrul cursului. Rezolvarea de probleme din tematica seminarului. Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și cunoașterea principalelor măsurători și determinări realizate.

Data completării,

**Titular de curs,
Lect. Dr. PAUL GASNER**

**Titular de seminar,
Drd. RADU-STEFAN STIRBU**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Electrodinamică				
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. DANIEL RADU				
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Analiză matematică, ecuații diferențiale, mecanică analitică, electricitate și magnetism. Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Computer personal; tabletă personală
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Computer personal; tabletă personală

6. Obiective

Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat, rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode analitice și numerice și abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii. La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- ♣ Explice fenomene și procese fizice conexe cu disciplina;
- ♣ Descrie fenomene și procese fizice conexe cu disciplina;
- ♣ Utilizeze aparatul matematic specific electrodinamicii și teoriei relativității pentru a modela procese și/sau fenomene fizice specifice disciplinei, cât și de graniță/transdisciplinare
- ♣ Analizeze fenomene și procese fizice conexe cu disciplina;
- ♣ Calculeze valori ale mărimilor fizice care intervin în fenomenele și procesele fizice conexe cu disciplina, cât și de graniță/interdisciplinare.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Câmpul electrostatic în vid. Legea lui Coulomb. Intensitatea câmpului electric. Linii de câmp. Fluxul și potențialul câmpului electrostatic. Suprafețe echipotențiale	Prelegerea, problematizarea, conversația euristică, dezbaterile, descoperirea dirijată, explicația	3h, Ref. 1+2+3 + Ref. supl. 1
Ecuatiile potențialului câmpului electrostatic. Energia câmpului electrostatic. Dipolul electric	idem	3h, Ref. 1+2+3 + Ref. supl. 1
Multipoli electrici. Polarizarea dielectricilor. Legea lui Gauss pentru mediile dielectrice. Tipuri de dielectrici. Condițiile de trecere pentru componentele câmpului electric	idem	3h, Ref. 1+2+3
Metode speciale de rezolvare a problemelor de electrostatică	idem	3h, Ref. 1+2+3
Câmpul magnetostatic în vid. Câmpul magnetic al curenților staționari. Dipolul magnetic. Legea lui Ampère. Potențialul vector al câmpului magnetostatic	idem	3h, Ref. 1+2+3 + Ref. supl.
Energia câmpului magnetostatic. Multipoli magnetici. Medii polarizabile magnetic. Condițiile de trecere pentru componentele câmpului magnetic	idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
Câmpul electromagnetic. Ecuatiile lui Maxwell pentru vid	idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
Energia câmpului electromagnetic. Teorema lui Poynting. Potențiale electrodinamice. Ecuatiile potențialelor electrodinamice. Transformări gauge	idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
Antipotențiale. Potențialul Hertz. Formalismul analitic pentru câmpul electromagnetic	idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Unde electromagnetice. Ghiduri de undă	idem	1h, Ref. 1 + Ref. supl.

Bibliografie

Referințe principale:

1. M. Chaichian et al., Electrodynamics, An Intensive Course, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2016);
2. J.D. Jackson, Classical Electrodynamics, 3-rd edn., Wiley, New York (1998);
3. L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Electrodynamics of Continuous Media, 2-nd edn., Vol. 8 of Course of Theoretical Physics, Pergamon Press Ltd. (1984);

Referințe suplimentare:

1. E.M. Purcell, Berkeley Physics Course, Electricity and Magnetism, 2-nd edn., McGraw-Hill, New York (1985).
2. W. Greiner, Classical Electrodynamics, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1998).
3. J.M. Jauch, F. Rohrlich, The Theory of Photons and Electrons, Springer-Verlag, Berlin (1976).

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Vectori și analiză vectorială	Problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1 – 4
Tensori. Variația tensorilor	idem	idem
Coordonate curbilinii ortogonale	idem	idem
Distribuția "delta" a lui Dirac	idem	idem
Metoda funcției Green de rezolvare a ecuațiilor cu derivate parțiale ale potențialelor electrodinamice	idem	idem
Rezolvări de probleme de electrostatică I	idem	idem
Rezolvări de probleme de electrostatică II	idem	idem
Rezolvări de probleme de magnetostatică I	idem	idem
Rezolvări de probleme de magnetostatică II	idem	idem
Energia câmpurilor electrostatic și magnetostatic	idem	idem
Inducția electromagnetică	idem	idem
Potențialele Wiechert-Lienard	idem	idem
Unde electromagnetice. Ghiduri de undă	idem	idem
Mișcarea particulelor încărcate electric în câmp electromagnetic	idem	idem

Bibliografie

1. M. Chaichian et al., Electrodynamics, An Intensive Course, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2016);
2. D. Radu and I. Merches, Solved Problems in Classical Electrodynamics and Theory of Relativity, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2023, ISBN: 978-1-0325-1495-6, DOI: 10.1201/9781003402602;
3. D. Radu et al., Culegere de probleme de electrodinamică, Ed. Stef, Iasi (2009);
4. V. Novacu, Culegere de probleme de electrodinamică, ed a II-a, Ed. Tehnică, București (1964).

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost astfel conceput și realizat, încât să răspundă principalelor cerințe și așteptări ale comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	30	
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		30	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	100%	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		70	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	70%	Nu
		Referat	30%	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	70
	Forma de evaluare	Verificare mixtă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)
Verificarea finală implică în esență o lucrare scrisă. Doar în măsura în care studentul nu este mulțumit cu nota finală, rezultată așa cum este indicat mai sus, se recurge la examinarea lui orală, în prezența colegilor și a cadrului didactic ce asistă la examen.

10.4 Standard minim de performanță
Nota finală 5

Data completării,

**Titular de curs,
Lect. Dr. DANIEL RADU**

Titular de seminar,

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Mecanică Cuantică				
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. MARINA AURA DARIESCU				
2.3 Titularul activităților de seminar			Drd. VITALIE LUNGU				
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					0
Examinări					12
Alte activități					3

3.7 Total ore studiu individual*	80
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Algebra, Analiza matematică, Ecuațiile fizicii matematice, Electrodinamica

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Tabla, videoproiector, computere, softuri specializate
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Tabla, videoproiector, computere, softuri specializate

6. Obiective

Obiectivul principal este de a familiariza studentii cu notiunile si metodele fizico-matematice de baza, utilizate in descrierea microcosmosului.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Premizele mecanicii cuantice.	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Dualismul unda-particula. Ipotezele de Broglie	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Ecuatia Schrödinger.	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Ecuatia de continuitate. Interpretarea funcției de unda.	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Particula libera. Rotatorul.	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Oscilatorul liniar armonic;	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Atomul de hidrogen. hidrogenoid	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Formalismul matematic al Mecanicii Cuantice I.	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Formalismul matematic al Mecanicii Cuantice II	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Valori medii. Relații de imprecizie	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Teoria momentului cinetic orbital in Mecanica Cuantica	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Spinul. Matricile Pauli	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Momentul cinetic total	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3
Teoria perturbatiilor independente de timp.	Expunerea, Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	3

Bibliografie

Referințe principale:

1. Cohen-Tannoudji, B.Diu, F.Lalœ: "Mécanique Quantique", Tome I. Collection Enseignement des sciences. (Ed. Herman, Paris, 1977).
2. I.Gottlieb, C.Dariescu, Marina-Aura Dariescu: "Fundamentarea Mecanicii Cuantice" (Ed. Tehnica, Chisinau, 1994).
3. I.Gottlieb, Marina-Aura Dariescu, C. Dariescu: "Mecanica Cuantica" (Ed. BIT, Iasi, 1999).
4. C.Dariescu, Marina-Aura Dariescu, I. Gottlieb: "Capitole de baza in Mecanica Cuantica. Microparticule si Campuri " (Ed. Venus, Iasi, 2007).
5. B. H. Bransden, C. J. Joachain, Introducere in mecanica cuantica, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1995.
6. L.Landau, E.Lifchitz: "Mécanique Quantique", Theorie Non Relativiste, III (Ed. MIR, Moscou, 1980).

Referințe suplimentare:

1. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 8-th Ed., Wiley Press, 2005.
2. P.J.E.Peebles, Quantum Mechanics , Princeton University Press, New Jersey, 1992
3. C. Dariescu, I.Gottlieb, Marina-Aura Dariescu, Campuri Cuantice Libere, Ed. BIT, Iasi, 1998

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Legile corpului negru. Efectul fotoelectric. Efectul Compton.	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Relatiile de Broglie si expresia semi-clasica a functiei de unda	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Groapa de potential cu pereti infiniti	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Tipuri semnificative de gropi de potential	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	4
Bariera dreptunghiulara de potential	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Factorul Gamow. Probleme	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Formalismul matematic al Mecanicii Cuantice. Spatii Hilbert, operatori liniar autoadjuncti, comutatori	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Formalismul Dirac	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateră, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mecanica cuantica matriceala	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Valori medii, teoremele Ehrenfest, relatii de imprecizie. Aplicatii	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Momentul cinetic orbital. Probleme	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Spinul electronului. Probleme	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
Teoria perturbatiilor independente de timp. Elemente introductive.	Rezolvarea de probleme cooperativ. Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2

Bibliografie

1. F. Constantinescu, E. Magyari, Mecanica cuantica. Probleme, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1968.
2. B. H. Bransden, C. J. Joachain, Introducere in mecanica cuantica, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1995.
3. C. Dariescu, Marina-Aura Dariescu, I. Gottlieb: "Capitole de baza in Mecanica Cuantica. Microparticule si Campuri " (Ed. Venus, Iasi, 2007).

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
			0	Nu
		0	Nu	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Nu
Verificare orală periodică		50	Nu	
10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)	50	
		Forma de evaluare	Verificare scrisă finală	

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
Nota minima 5, la lucrarea scrisa si la activitatea de seminar.

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. MARINA AURA DARIESCU**

**Titular de seminar,
Drd. VITALIE LUNGU**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Biofizică Generală					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN					
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN					
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizică generală; Analiză matematică; Electricitate și magnetism

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Obiective

Prezentarea unor noțiuni teoretice și practice esențiale, ce ajută la înțelegerea mecanismelor fizico-chimice care stau la baza principalelor procese biologice din celula vie. Se va urmări discutarea și analiza detaliată, de la nivel de organizare simplu (moleculă, aminoacid) la nivel de organizare complex (celulă), a principalelor paradigme care susțin organizarea și transmisia informației în celula vie, precum și între celule, și coroborarea acestora cu probleme practice de diagnostic și tratament medical.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Structura chimică a principalelor macromolecule biologice.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Funcțiile și structura proteinelor. Niveluri de organizare ale proteinelor.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Clasificarea forțelor intermoleculare. Energia Born	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Interacțiuni polare. Hidratarea ionilor.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Teoria Debye-Hückel. Potențialul de membrană în aproximația Gouy-Chapman.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Structura și compoziția biomembranelor.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Proprietăți electrice elementare ale bistraturilor lipidice.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Potențialul transmembranar de repaus al celulelor biologice. Ecuația lui Nernst.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Circuitul electric echivalent al unei membrane cu proprietăți de semipermeabilitate ionică.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Ecuația lui Goldman. Reprezentarea electrică echivalentă a unei membrane biologice permeabile pentru mai multe specii ionice	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Introducere în neurobiofizică.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Elemente introductive despre canale ionice. Funcție, structură și clasificare	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Conducția potențialului de acțiune în membrana celulară excitabilă. Modelul Hodgkin-Huxley.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore
Elemente introductive privind transmisia sinaptică chimică.	Prelegere , Dezbateri, Problematizare	2 ore

Bibliografie
1. T. Luchian – ‘Introducere in biofizica moleculara si celulara’, ‘Alexandru I. Cuza’ University PublishingHouse, Iasi, 2001
2. Molecular Cell Biology (3rd edition), 1995. Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Darnell, J. W. H. Freeman and Company, New York
3. Ionic Channels of Excitable Membranes, 1992. Hille, B., Sinauer Associates, Inc.
4. T. Luchian – ‘Electrofiziologie moleculara. Teorie si Aplicatii’, Sedcom Libris, Iasi, 2006

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Noțiuni de sănătate și securitate în muncă. Cunoașterea legislației specifice. Instrucțiunile de protecție a muncii. Prezentarea lucrărilor.	Expunere/Dialog/ Interpretare	2 ore
Noțiuni de biostatistică și analiză statistică a datelor experimentale (variabile aleatoare, funcția de distribuție, funcția de densitate de probabilitate, valori medii, deviație standard, eroare standard, funcția de distribuție Gauss)	Expunere/ Problematizare/ Rezolvare de probleme	2 ore
Prepararea soluțiilor biologice. Concentrații. Diluții.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Determinarea electrometrică a pH-ului unei soluții biologice. Curba de titrare a unui buffer. Ecuația Henderson-Hasselbalch.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Conversia analog-digitală a semnalelor electrice. Achiziția automată a semnalelor biologice. Teorema lui Shannon.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Realizarea electrozilor de Ag/AgCl utilizați în măsurători biofizice.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Înregistrarea diferenței de potențial de difuzie ce se stabilește între două medii cu concentrație ionică diferită.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Realizarea în laborator a bistraturilor lipidice artificiale planare prin tehnica Montal & Mueller. Monitorizarea curenților ionici mediați de membrane lipidică, respectiv de porii transmembranari formați de peptida alameticină.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Studierea proceselor de permeabilitate ionică prin membrane artificiale. Determinarea rezistenței și a capacității electrice ale unui bistrat lipidic artificial	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Prelucrarea numerică și interpretarea fizică a curenților ionici mediați de porii transmembranari formați de peptida alameticină	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Studierea proceselor de permeabilitate ionica prin ionofori fara selectivitate ionica ;	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Determinarea funcției de transfer a unei membrane lipidice artificiale dopată cu nanopori biologici	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Excitabilitatea nervilor. Generarea și propagarea potențialelor de acțiune. Înregistrarea automată a semnalelor electrice EKG, EMG.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Colocvii de laborator	Discutii interactive	2 ore

Bibliografie
1. Legea Protecției Muncii nr. 90/1996. Norme privind sănătatea și securitatea în munca în laboratoare.
2. T. Luchian – ‘Introducere in biofizica moleculara si celulara’, ‘Alexandru I. Cuza’ University PublishingHouse, Iasi, 2001
3. Molecular Cell Biology (3rd edition), 1995. Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Darnell, J. W. H. Freeman and Company, New York
4. Ionic Channels of Excitable Membranes, 1992. Hille, B., Sinauer Associates, Inc.
5. T. Luchian – ‘Electrofiziologie moleculara. Teorie si Aplicatii’, Sedcom Libris, Iasi, 2006
6. The Axon Guide for Electrophysiology & Biophysics Laboratory Techniques, Axon Instruments, Inc

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în acord cu așteptările angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	30	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50	Da
		Test	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	50	Nu
		Proiect	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	70
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

Elaborarea unui raport/proiect de specialitate prin identificarea și utilizarea principalelor legi și principii fizice dintr-un context (problemă) real(ă).

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN

Titular de seminar,
Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de Fizica atomului și moleculei

6. Obiective

1. Însușirea noțiunilor fundamentale ale fizicii sistemelor atomice
 2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica atomului și moleculei în situații practice
 3. Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice și întocmirea unui referat cu o temă dată
 4. Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale
- La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:
- Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat
 - Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice
 - Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator
 - Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice
 - Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională
 - Interpreteze informațiile cu caracter fizico-medical și să le transmită într-o formă coerentă și accesibilă

7. Competențe/Rezultate ale învățării

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Cap. I. Natura discontinuă a materiei - Natura discretă a substanței și a cantității de electricitate, Caracterul corpuscular al radiației, Dovezi experimentale privind natura corpusculară a radiației	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	7 ore [1, 2, 5, 6]
Cap. II. Modele atomice clasice și semiclasice - Modele atomice clasice, Modelul atomic Bohr, Generalizări	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	5 ore [1, 2, 5, 6]
Cap. III. Modelul cuantic-ondulatoriu al atomului - Natura ondulatorie a particulelor, Modelul cuantic-ondulatoriu al atomului cu un electron	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1-3, 5]
Cap. IV. Momente cinetice și magnetice ale atomului - Spinul electronului, Modelul vectorial, Structura fină, Atomul în câmp magnetic și electric	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1-3, 5]
Cap. V. Atomi cu mai mulți electroni - Modelul atomilor cu mai mulți electroni, Tabelul periodic al elementelor, Proprietățile elementelor chimice, Spectre de radiație X	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1-4]
Cap. VI. Legătura chimică. Structura moleculei - Valența elementelor chimice, Hibridizarea, Combinații chimice ale atomului de carbon, Structura spațială a moleculelor	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1-4]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Cap. VII. Spectrele moleculelor - Stări de mișcare în moleculă, Spectre de rotație, Spectre de oscilație-rotație, Spectre electronice	Expunerea, conversația, problematizarea, exercițiul, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1-4]

Bibliografie

Referințe principale:

1. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei - Note de curs (format electronic), 2025
2. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei, Editura Sedcom Libris, Iași, 2014
3. G. Borcia, Introducere în teoria cuantică a atomului și moleculei, Editura Sedcom Libris, Iași, 2006
4. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei: note de curs și aplicații, Editura Sedcom Libris, Iași, 2006

Referințe suplimentare:

5. M. Țibu, Fizica atomului și moleculei, P. I, fasc. I și fasc. II, P. a II-a, Univ. Al. I. Cuza Iași, 1985
6. I.A. Rusu, Bazele fizicii atomului, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2010

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Seminar - Mișcarea particulelor încărcate în câmp electric și câmp magnetic. Spectrul radiației electromagnetice și aplicații	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	3 ore [1-5]
Seminar - Radiația termică, legile corpului negru	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	3 ore [1-5]
Seminar - Efectul fotoelectric, generarea și spectrul radiației X, efectul Compton	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	3 ore [1-5]
Seminar - Modelul atomic Bohr și generalizări	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	3 ore [1-5]
Seminar - Lungimea de undă de Broglie, relațiile de incertitudine, funcții de undă, numere cuantice, energii, momente cinetice	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	3 ore [1-5]
Seminar - Modelul vectorial, structura fină a nivelurilor energetice, atomii în câmp magnetic, efectul Zeemann, tranziții de rezonanță magnetică	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	3 ore [1-5]
Seminar - Modelul atomilor cu mai mulți electroni. Tabelul periodic al elementelor	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	2 ore [1, 2, 6]
Seminar - Legătura chimică, valența, legături sigma și pi, hibridizarea, structura spațială a moleculelor	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1, 2, 6, 7]
Seminar - Spectrele moleculelor	Problematizarea, dezbateri și discuții, exercițiul, demonstrația, descoperire dirijată, studiul de caz	6 ore [1, 2, 6, 7]
Laborator - Protecția muncii Prezentarea aparaturii folosite și a modului de desfășurare a activităților Prezentarea metodelor statistice de analiză a datelor experimentale Programe de reprezentare și analiză a datelor	Discuții, activitate practică	2 ore
Laborator - Determinarea sarcinii electronului folosind metoda de tip Millikan	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	3 ore [1, 3]
Laborator - Determinarea sarcinii specifice a electronului: metoda focalizării în câmp magnetic longitudinal (metoda Busch), metoda deviației în câmp magnetic transversal omogen și filtrul Wien	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru.	3 ore [1, 3]

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
	Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	
Laborator - Radiația termică - Studiul legilor radiației termice de echilibru folosind un model al corpului negru	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1, 2]
Laborator - Efectul fotoelectric extern. Determinarea constantei Planck prin metoda câmpului întârziator	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1]
Laborator - Modele atomice - Modelul atomic Bohr. Determinarea lungimilor de undă ale liniilor atomilor hidrogenoizi și calcularea constantei Rydberg	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1- 4]
Laborator - Determinarea potențialului de ionizare al atomilor. Evidențierea experimentală a nivelurilor energetice prin metoda Franck-Hertz	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1]
Laborator - Proprietăți magnetice ale moleculelor - Determinarea susceptibilității magnetice și a momentului magnetic al moleculelor	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	3 ore [1-3]
Laborator - Spectre de rezonanță magnetică - Obținerea spectrelor de rezonanță electronică de spin (RES) și determinarea factorului giromagnetic de spin	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1, 2]
Laborator - Spectrele moleculelor - Spectre electronice de absorbție	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1, 2]
Laborator - Spectrele moleculelor - Analiza spectrului de oscilație- rotație al moleculei de acid clorhidric (HCl)	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	2 ore [1, 2]
Laborator - Evaluarea finală a activității. Discuția rapoartelor de laborator	Dialogul, explicația, demonstrația	2 ore

Bibliografie Seminar Referințe principale: 1. I. Topală, Fizica atomului și moleculei - Aplicații, exerciții și probleme (format electronic), 2025 2. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei - Aplicații, exerciții și probleme (format electronic), 2025 Referințe suplimentare: 3. E. Lozneau, E. Tereja, A. Vlahovici, Culegere de probleme de fizică atomică, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, 1980 4. N. Avram, N. Damsescu, S. Floruta, S. Goian, Probleme de fizică atomică și nucleara, Editura Universității din Timisoara, 1986 5. F. Koch, C. Cosma, Fizică atomică și nucleară – culegere de probleme, Editura Universității din Cluj Napoca, 1983 6. W. Demtröder – Atoms, Molecules and Photons. An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010 7. V. Chis, V. Simon, N. Leopold, Probleme de fizica moleculei, Editura Universității din Cluj Napoca, 2001 Laborator Referințe principale: 1. I. Topală, Fizica atomului și moleculei - Lucrări practice (format electronic), 2025 2. G. Borcia, coordonator, Lucrări de laborator - Fizica atomului și moleculei, autori A. Chiper, C. Borcia, I. Topală, G. Borcia, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2014 Referințe suplimentare: 3. M. Țibu ș.a., Fizica atomului și moleculei, Lucrări practice, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 1985 4. M. Toma ș.a., Lucrări practice de fizica atomului. Modele atomice, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 1996
--

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina se dorește a fi un „curs practic”, în sensul de a cuprinde principalele concepte, relații și proprietăți din fizica sistemelor atomice, într-o prezentare simplă din punct de vedere didactic și clară din punct de vedere matematic, în care se pune accent pe rezultatele abordării teoretice, sensul lor fizic și corelația cu alte domenii ale fizicii. Subiectele abordate sunt consolidate prin aplicații de laborator și seminar, cu exemplificare explicită a elementelor cu caracter fizico-medical (tehnici, aparatură, protocoale experimentale, interpretare de date etc.). Disciplina dezvoltă, astfel, capacitatea de raționament a studenților în domeniul fizicii, dar și în domenii conexe, precum și aptitudini practice cu largă aplicabilitate.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		40	
Curs	Forma de evaluare				
	Pondere		0		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale				
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă		
	Pondere		100		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică		25	Nu
		Test		45	Nu
		Portofoliu		30	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare mixtă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță
Elaborarea unui raport privind identificarea și utilizarea principalelor legi și principii fizice dintr-un context real Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate Evaluarea critică a unui dispozitiv experimental pentru aplicarea unui model corespunzător unei situații - problemă date Aplicarea unui algoritm pentru o aplicație software de complexitate medie (achiziția și prelucrarea de date, modelarea unor fenomene fizice)

Data completării,	Titular de curs, Prof. Dr. GABRIELA BORCIA	Titular de seminar, Prof. Dr. IONUT CRISTIAN TOPALA
Data avizării în departament,		Director de departament, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de Specialitate						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN/ Specialist Dr. MIHAELA MARIA OPREA						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare *	V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	0	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica atomului și moleculei, Fizică Nucleară, Dozimetrie și detectori de radiații, Surse de radiații și radioprotecție, Radiobiologie.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Echipamentul din Spital sa fie in stare de functionare

6. Obiective

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- ♣ Explice principalele fenomene fizice care stau la baza functionarii echipamentelor de raddiodiagnostic si radioterapie.
- ♣ Descrie etapele realizarii unui plan de tratament de radioterapie.
- ♣ Utilizeze echipamente dozimetrice.
- ♣ Analizeze rezultatele obtinute.
- ♣ Calculeze erorile.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- 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.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
----------	-------------------	--

Bibliografie

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Structura, organizarea și funcționarea Departamentului de Fizică Medicală din cadrul unui spital. Legislația națională radiologică (CNCAN) și legislația internațională radiologică (IAEA).	Prelegere; Discutii	4
Realizarea planului de tratament computerizat în radioterapie externă.	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Realizarea planului de tratament computerizat în brahiterapie	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Verificarea planurilor de tratament realizate prin tehnici moderne de radioterapie (RapidArc, IMRT)	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Asigurarea calitatii in radioterapie.	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Măsurători dozimetrice absolute în radioterapia externă / fotoni.	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Măsurători dozimetrice relative în radioterapia externă	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Rolul fizicianului medical în laboratorul de radiologie și imagistica medicală	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Proiectarea unui laborator de radiologie.	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Elemente de protecție radiologică în imagistica medicală	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Dozimetria în tomografia computerizată. Tehnici de reducere a dozei de radiații	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Norme și noțiuni legislative privind activitatea fizicianului medical în practica imagistică	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Dozimetria de arie într-un laborator de angiografie.	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4
Rolul fizicianului medical în imagistica de rezonanță magnetică nucleară	Experimentul dirijat, Problematizarea, Descoperirea dirijată	4

Bibliografie

1. E.B.Podgorsak, Radiation Oncology Physics: A handbook for teachers and students, International Atomic Energy Agency, Vienna 2005, ISBN 92–0–107304–6
2. Faiz M Khan, The Physics of Radiation Therapy, Williams & Wilkins, Baltimore, 1994, ISBN 9780781730655
3. Mircea Oncescu, Iulian Panaitescu, Dozimetria și ecranarea radiațiilor Roentgen și gamma, Ed. Academiei Române, București 1992, ISBN
4. Absorbed dose determination in external beam radiotherapy: An international Code of Practice for Dosimetry based on standards of absorbed dose to water, IAEA TRS-398, 2001.
5. Mihailescu Dan - Dozimetria radiațiilor ionizante - Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" Iași - 2001 (curs litografiat)
6. Mihailescu D., Borgia C., Interacțiunea Radiațiilor Ionizante cu Substanța, partea I: Radiații Incărcate Electric, Sedcom Libris, Iași, 2007
7. E. M. Hussein, Computed Radiation Imaging, Elsevier, 2011.
8. Norme de bază de securitate radiologică - <http://www.cncan.ro/despre-noi/legislatie/norme/norme-de-securitate-radiologica>.
9. W. R. Hendee, Medical Imaging Physics - Fifth Edition, Wiley, 2019.
10. D. R. Dance, Diagnostic Radiology Physics, Vienna: IAEA, 2014.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Practica de specialitate își propune să pregătească studenții pentru a lucra ca fizicienii medicali în domeniul imagisticii medicale și a radioterapiei. Acesta oferă bazele necesare susținerii examenelor profesionale, în scopul de a obține autorizarea ca lucrători calificați în domeniul Fizicii medicale de către Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare. Absolvenții vor putea folosi cunoștințele lor în diferite domenii acoperind imagistica medicală, radioterapia și protecția împotriva radiațiilor ionizante.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	

	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Referat	30	Nu
		Studiu de caz	50	Nu
		Portofoliu	20	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Acumularea de cunoștințe de bază pentru elaborarea unui plan de tratament pentru radioterapie.
Cunășterea activităților de asigurare și control al calității pentru instalațiile de imagistică și radioterapie.

**Data
completării,**

**Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN
CONSTANTIN/ Specialist Dr. MIHAELA MARIA OPREA**

Titular de curs,

**Titular de
seminar,**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Limba Străină						
2.2 Titularul activităților de curs	Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC						
2.3 Titularul activităților de seminar	Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	F

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					0
Examinări					0
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	47
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Previous courses of English

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Room equipped with board and video projector (at least 85% of classes) / Online video call system (no more than 15%)
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Room equipped with board and video projector (at least 85% of classes) / Online video call system (no more than 15%)

6. Obiective

The course addresses second year students with a pre- / intermediate or upper-intermediate level of English and aims at preparing the students for the use of English in their future careers. The course represents the first step in consolidating grammar while also focusing on spoken language. The texts that are used tackle a variety of topics, ranging from everyday life to Physics and related natural sciences, targeting the practice of language and its uses in plausible contexts.

The seminar

Theoretical aspects from the course are clarified during the seminar through grammar exercises, speaking on given topics, listening for gist and detail, and translating from and into Romanian.

After successfully finalizing the discipline, students will be able to :

- Prove understanding and proper use of lexical and grammatical structures, orally and in writing
- Read and prove, through comprehension exercises, the understanding of text and speech dealing both with general topics and Physics-related topics
- Demonstrate, through free speech and writing, the accumulation and consolidation of contemporary English vocabulary
- Present scientific facts and social, everyday life realities orally
- Adequately articulate, in writing, texts on complex, specialized topics
- Demonstrate the capacity of using terminology from the field of Physics properly

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Science and pop culture Listening, reading comprehension	Presentation. Interactive course	2h 2
Reflections on pure and applied sciences; Economy explained through Physics: ‘Thermodynamic Roots of Economics’ –	Presentation. Interactive course	2h 4
Scientific terminology as a rhetorical device: Physics and the cinema	Presentation. Interactive course	2h 1
Scientific terminology as a rhetorical device: Physics and fiction and in literary criticism	Presentation. Interactive course	2h 5
Scientific terminology as a rhetorical device: Physics and poetry	Presentation. Interactive course	2h 3; 5
Scientific terminology as a rhetorical device: Physics in music	Presentation. Interactive course	2h 2
Revision / Assessment	Presentation. Interactive course	2h

Bibliografie

1. Huyen, Ho, English for Students of Physics vol.2, Hanoi, 2007
2. Simon Singh, "Katie Melua's bad science", The Guardian, 30.09.2005, retrieved from <https://www.theguardian.com/education/2005/sep/30/highereducation.uk>
3. Kathryn Jepsen, "Physics love poems", Symmetry Magazine – dimensions of particle physics, 14.02.2017, retrieved from <https://www.symmetrymagazine.org/article/physics-love-poems>
4. Herman Daly, 'Thermodynamic Roots of Economics', CASSE, 7.11.2010, retrieved from <https://steadystate.org/thermodynamic-roots/>
5. Journal of Literature and Science, vol. 12, no. 2 (2019)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Science and pop culture Comprehension exercises - writing	Conversation, explanation, demonstration	2h 1
Is engineering a science? Speaking and writing on given topic	Conversation, explanation, demonstration	2h 4
Audiovisual comprehension	Conversation, explanation, demonstration	2h 1
Scientific terminology in works of fiction. Reading, speaking, creative writing	Conversation, explanation, demonstration	2h 3
Physics terminology in haiku and other poems Reading, speaking, creative writing	Conversation, explanation, demonstration	2h 6
Listening comprehension	Conversation, explanation, demonstration	2h 2
Revision / Assessment	Conversation, explanation, demonstration	2h

Bibliografie

1. Huyen, Ho, English for Students of Physics vol.2, Hanoi, 2007
2. Simon Singh, "Katie Melua's bad science", The Guardian, 30.09.2005, retrieved from <https://www.theguardian.com/education/2005/sep/30/highereducation.uk>
3. Kathryn Jepsen, "Physics love poems", Symmetry Magazine – dimensions of particle physics, 14.02.2017, retrieved from <https://www.symmetrymagazine.org/article/physics-love-poems>
4. Dănilă, Viorica, Engleza pentru ingineri și tehnicieni, Editura tehnică, București, 1967
5. Gavrilas, Mariana, Ludmila Andreescu, Dictionar de fizică englez-român, Ed. tehnică, 1981
6. Journal of Literature and Science, vol. 12, no. 2 (2019)

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

The knowledge and skills acquired will be useful in the case of study and work placements abroad, and in the students' professional activity through the development of their communication abilities in English and their capacity of following a structured plan and formulating utterances which are relevant and compatible with various fields of activity.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50	Da
		Test	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	

	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50	Da
		Test	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Assessment during class activities of the four macro skills (listening, speaking, reading, writing)

10.3 Standard minim de performanță

Minimal acquirement of listening, reading, speaking and writing skills in English (A2 level according to the Common European Framework of Reference for Languages); familiarization with specialized terminology in the field of natural sciences

Data completării,

Titular de curs,
Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC

Titular de seminar,
Specialist Dr. ANDI VALENTIN SASAIAC

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI