

**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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fizica Plasmei						
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	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					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități					0

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)

Mecanică, Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Ecuații diferențiale și Ecuațiile fizicii matematice.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie la toate laboratoarele.

6. Obiective

Obiective generale:

1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.
2. 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:

- Explice fenomene fizice specifice materiei existente în stare de plasmă.
- Descrie modul de funcționare a unor dispozitive cu plasmă.
- Utilizeze aparatură de producere a vidului și instrumente de măsură a vidului.
- Analizeze plasmă utilizând cel puțin o metodă de diagnoză a plasmăi.
- Calculeze unii parametri ai plasmăi prelucrând date experimentale obținute prin diverse metode de diagnoză a plasmăi.
- Rezolve probleme de medie complexitate de fizica plasmăi.

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;
- - 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)
Introducere. Plasma în natură, în laborator și industrie. Proprietăți specifice plasmăi. Densități de particule, gradul de ionizare, densitatea de sarcină, distanța medie dintre particule, drumul liber mediu. Funcții de distribuție a particulelor, valori medii, fluxuri de particule.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Ecranarea și lungimea Debye. Frecvența proprie a plasmăi. Potențialul flotant. Ecuația diferențială a păturii de sarcină spațială. Criteriul Bohm.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Legea Child-Langmuir. Procese elementare în plasmă Clasificarea ciocnirilor. Procese elementare de volum. Descrierea ciocnirilor binare în aproximațiile asimptotică și dinamică.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Secțiunea eficientă de ciocnire. Coeficientul alfa Townsend. Procese elementare de suprafață. Condiția de aprindere a descărcării la presiuni joase.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Modele teoretice ale plasmăi: modelul uni-particulă, modelul de fluid și modelul cinetic. Descrierea plasmăi în modelul uni-particulă. Mișcarea particulelor în câmp electric static și uniform.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Mișcarea particulelor în câmp magnetic static și uniform; momentul magnetic. Driftul electric. Generalizarea mișcărilor de drift. Aproximația razei Larmor finită.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mișcarea particulelor în câmp magnetic static și neuniform. Driftul de gradient. Driftul de curbură. Driftul gravitațional.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Oglinzi magnetice. Capcane magnetice. Mișcarea particulelor în câmp magnetic uniform și nestaționar.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Metode electrice de diagnoză a plasmei. Sonda Langmuir și analizorul electrostatic. Funcția de distribuție a electronilor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Metode optice de diagnoză a plasmei. Spectrul optic de emisie. Caracteristici principale ale liniilor spectrale. Determinarea temperaturii electronilor din măsurători ale intensității relative a liniilor spectrale. Lărgirea Doppler.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Interacțiunea undelor electromagnetice cu plasma. Ecuația de dispersie. Metoda frecvenței de tăiere pentru determinarea concentrației plasmei. Metoda interferometrică pentru determinarea concentrației plasmei.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Fenomene de transport. Ecuația de difuzie. Difuzia liberă a particulelor în plasma slab ionizată. Difuzia ambipolară în plasma nemagnetizată.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Difuzia particulelor în plasma magnetizată slab ionizată. Driftul diamagnetic. Difuzia Bohm. Caracteristica curent-tensiune a descărcărilor electrice în gaze.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Metode și instalații de producere a plasmelor în laborator. Descărcarea luminiscentă în gaze rarefiate. Descărcarea cu catod cavitat. Descărcarea magnetron. Descărcarea cu confinare magnetica multipolară.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore

Bibliografie

Referințe principale:

1. G. Popa, L. Sîrghi, Bazele fizicii plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza Iași, 2000.

Referințe suplimentare:

1. D. Ciubotariu, I.I. Popescu, Bazele fizicii plasmei, Ed. tehnică, 1987.

2. E. Badarau, I.I. Popescu, Fizica descărcărilor în gaze, Ed. tehnică, 1965.

3. I.I. Popescu, I. Iova, E. Toader, Fizica plasmei și aplicații, Ed. științifică și enciclopedică, 1981.

4. F.F. Chen, Introduction to plasma physics and controlled fusion, 3rd edition, Springer, 2016.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mărimi caracteristice plasmei. Noțiuni preliminare de vidistică (seminar)	Expunerea. Explicația. Observația.	2 ore, [1,2]
Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [1]
Trasarea caracteristicii curent-tensiune a unor descărcări electrice în gaz (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
Legea Child-Langmuir și potențialul flotant (seminar)	Demonstrația. Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]
Determinarea coeficienților alfa și gamaTownsend (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Determinarea tensiunii de aprindere a unei descărcări luminescente. Trasarea curbei Paschen (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
Determinarea secțiunii eficace de transfer rezonant de sarcină (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Mișcarea particulelor în câmpuri electrice și magnetice (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]
Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Sonda Langmuir (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
Funcția de distribuție a electronilor (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
Studiul difuziei ambipolare (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Fenomene de transport (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Evaluarea cunoștințelor acumulate în cadrul laboratorului		2 ore

Bibliografie

Bibliografie

1. G. Popa, D. Alexandroaei, Îndrumar de lucrări practice pentru fizica plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, 1991.
2. G. Popa, L. Sîrghi – Bazele fizicii plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, 2000.
3. Referate tipărite.

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

Urmând această disciplină studenții dobândesc cunoștințe de bază din fizica plasmei și vidistică, fiind apoi capabili să utilizeze aceste cunoștințe în aplicații practice (operare de dispozitive cu plasmă, diagnoza plasmei) ce se întâlnesc atât în cercetarea științifică cât și în industrie.

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
		Referat	50	Nu
		Verificare practică periodică	50	Da

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

- Identificarea și descrierea principalelor legi și principii fizice, caracteristice domeniului fizicii plasmei, dintr-un context real / dintr-o problemă reală.
- Redactarea de rapoarte pentru minim 50% din lucrările de laborator realizate.

10.4 Standard minim de performanță

Pentru promovarea disciplinei studenții trebuie sa obțină minim media 5.

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN**

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fizica Stării Solide					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. FLORIN BRINZA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. FLORIN BRINZA/ Drd. RADU-STEFAN STIRBU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	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	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					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					3
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)

Fizica moleculara, Mecanica, Electricitate si magnetism, Optica, Fizica statistica, Mecanică cuantică

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	sală, proiector, tablă sau PC+tableta grafică, webcam, acces internet
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	laborator cu dotarea minimală : sticlărie, plită, microscop metalografic, aparatură măsurători electrice și termice, dispozitive experimentale specifice, modele

6. Obiective

1. Identificarea și folosirea corectă a noțiunilor din fizica stării solide, a legilor și principiilor legate de acestea în anumite contexte. Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite în practică.
2. Abilitatea de a lucra în echipă pentru rezolvarea unor probleme teoretice și/sau experimentale.
3. Dezvoltarea abilității de interpretare a informațiilor legate de structura și proprietățile corpurilor solide și comunicarea acestor informații într-o formă coerentă unitară.
4. Identificarea și utilizarea de resurse bibliografice alternative în vederea folosirii lor în procesul de învățare continuă.
Specific, studenții vor fi capabili să: Explice specificul distribuției ordonate a atomilor, principiile de investigare a structurii, Descrie cauzele distribuției ordonate și periodice a atomilor, structura de benzi energetice pe categorii de solide (metale, semiconductori, dielectrici) Utilizeze datele specifice experimentale referitoare la structură Explice diversele fenomene de transport în corpul solid Analizeze proprietățile magnetice ale corpurilor solide cristaline în concordanță cu structura ordonată a acestora.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare. - 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;
--

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Proprietăți generale ale stării solide. Particularitățile orbitalilor electronici. Directivitatea legăturilor chimice funcție de tipul atomilor. Rețele Bravais.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2
Indexarea elementelor din rețeaua cristalină. Rețele compacte. Rețele cristaline reale. Rețeaua reciprocă. Solide amorfe.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4
Metode utilizate în studiul structurii corpului solid. Difrakția radiațiilor X. Relația Bragg. Ecuațiile Laue. Calculul parametrilor rețelei cristaline din datele de difracție.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4
Metode utilizate în studiul structurii corpului solid. Microscopia optică. Microscopiile electronice. Microscopia cu efect tunel și de forță atomică.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2, 4
Legătura cristalină. Caracteristici generale. Legătura Van der Waals, hidrogen, metalică, ionică, covalentă.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
Vibrațiile rețelei cristaline cu 1 și 2 tipuri de atomi pe celula elementară. Moduri normale de vibrație. Fononi.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
Proprietăți termice și mecanice ale rețelei cristaline. Căldura specifică a corpului solid-modele teoretice. Dilatarea corpurilor solide. Metode de analiză și aplicații în inginerie	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2, 4

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Spectrul de energie al electronilor în solide. Ecuația Schrödinger pentru un cristal. Forma potențialului în crystal. Metode/modele (Sommerfeld, Kronig-Penney, adiabatică, unielectronică srâns/slab legați etc.). Funcții Bloch. Spațiul k. Sferă, energie și impuls Fermi. Densitate de stări.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
Structuri de benzi în solide cristaline. Metale. Semiconductori. Suprafețe izoenergetice. Stări localizate.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
Statistica purtătorilor de sarcină în metale și semiconductori. (Generarea și recombinarea purtătorilor; Electroni și goluri în semiconductori; Calculul concentrațiilor; Poziția nivelului Fermi)		
Fenomene de transport în corpul solid. Masa efectivă. Ecuația Boltzmann. Mecanisme de împrăștiere. Timp de relaxare. Conductivitatea electrică. Efectele termoelectrice. Efectele magnetoelectrice.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(III)
Proprietăți magnetice ale solidelor. Originea magnetismului atomilor. Clasificarea magnetică a substanțelor. Diamagnetismul electronilor legați. Paramagnetismul electronilor liberi și teoria cuantică.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1, S1
Feromagnetismul – caracteristici generale, modelul Weiss, teoria cuantică. Structura de domenii magnetice. Mecanisme de magnetizare. Studiul proceselor de magnetizare. Ferimagnetism, antiferomagnetism. Metode de analiză și aplicații în inginerie.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1, S1.
Proprietăți optice ale corpurilor solide. Absorbția radiațiilor electromagnetice. Fotoconductibilitatea. Proprietăți dielectrice ale solidelor. Metode de analiză și aplicații în inginerie.	Prelegere; Descriere; Problematizare	6 ore; Ref. 1, 4

Bibliografie

Referințe principale:

1. I.D. Bursuc, N. Sulitanu, Solidul. Fenomene, teorie, aplicații. Ed. Șt. și Enc., București, 1991
2. G.I. RUSU, G.G. RUSU, Bazele fizicii semiconductoarelor, Vol I-IV, Ed. Universității Al.I. Cuza, Iasi, 2015, 2016.
3. N. Sulițanu, Fizica suprafeței solide, Ed. , Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2005.
4. C. Kiteț, Introducere în fizica corpului solid, Ed. Tehnică, București, 1972.
5. I.D.Bursuc, F.Brînză, N.Sulitanu, Dinamica electronilor de conducție, Ed. Univ. „Al.I.Cuza”.
6. V. DOLOCAN, Fizica electronică a stării solide, Ed. Acad. R. S. R., București, 1984.
7. V. DOLOCAN, Fizica dispozitivelor cu corp solid, Editura Academiei R.S.R., București, 1978.

Referințe suplimentare:

- S1. G. Zet, D. Ursu, Fizica stării solide-aplicații în inginerie. Editura Tehnică, București, 1989.
S2. F. Brînză, Tehnologii de procesare a materialelor. Vol I – Straturi subțiri amorfe. Editura Demiurg Iași, 2006.
S3. C. Munteanu, Studiul materialelor, Editura „Gh. Asachi” Iași, 2001.
S4. V. Macaleț, Cristalografie și mineralogie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996.
S5. I. Munteanu, Fizica stării condensate, partea I, Editura Hyperion XXI, București, 1995.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Notiuni de protecția muncii și a aparaturii de laborator. Prezentarea detaliilor experimentale ale lucrărilor.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
Studiul simetriei rețelelor cristaline. Determinarea unor elemente de simetrie specifică.	Activitate practică de laborator. Descoperirea prin experiment	2; ref. 1
Determinarea mărimii grăunților cristalini la metale și aliaje.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
Determinarea structurii de dislocații.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1, 2
Metode de obținere a monocristalelor în laborator.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
Analiza structurii unui solid cristalin prin difracția radiațiilor X.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1, 3
Indexarea difractogramei de radiații X pentru un solid cristalin.	Analiză date, problematizare	2; ref. 1, 4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Studiul variației rezistivității cu temperatura la metale. Temperatura Debye.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
Determinarea lărgimii benzii interzise a materialelor semiconductoare	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
Fenomene de transport în solide. Efectul Hall	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 2
Fenomene termoelectrice. Efectul Peltier.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
Efectul Fotovoltaic. Celula solară.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1
Studiul mecanismelor de magnetizare la solidele fero- și ferimagnetice.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1
Evaluarea activității de laborator.	evaluare periodică a rezultatelor	2
Seminar Discutarea detaliată de aspecte specifice din temele de curs. Prezentarea unor metode alternative de abordare a unor demonstrații. Rezolvarea de probleme aplicative specifice temelor de curs 1-13.	Rezolvare de probleme și situații concrete legate de utilizarea cunoștințelor de Fizica Stării Solide.	28, Bs 1,2,3

Bibliografie

Bibliografie laborator

1. I.D. Bursuc, N. Sulitanu, Lucrari practice de Fizica solidului, Univ. Al.I.Cuza Iasi, 1989.
2. G.G. Rusu, C. Baban, M. Rusu, Materiale si dispozitive semiconductoare, Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, 1998
3. N. Sulițanu, Fizica suprafeței solide, Ed. , Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2005.
4. C. Kitel, Introducere în fizica corpului solid, Ed. Tehnică, București, 1972.
5. I.D.Bursuc, F.Brînză, N.Sulitanu, Dinamica electronilor de conducție, Ed. Univ. „Al.I.Cuza”.

Bibliografie seminar

1. I.I. Nicolaescu ș.a., Fizica corpului solid-Probleme rezolvate, Vol. I și II
2. I. Munteanu, I. Ion, N. Tomozeiu, Fizica semiconducătorilor în probleme și exerciții, Ed. Univ. București, 1994.
3. I. Grosu, R. Tetean, Fizica corpului solid și a semiconducătorilor: probleme, Ed. Napoca-Star, 2001.

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

Evoluția teoriilor, metodelor si tehnologiilor de investigare a corpurilor solide impune o înțelegere aprofundată a fenomenelor fizice implicate. Cunoasterea acestora din punct de vedere fizic si ingineresc trebuie sa conduca la crearea unui cumul de cunoștințe utile în evoluția profesională ulterioară a studentului, pregatindu-l pentru desfasurarea unei activități în domeniu sau domeniile conexe: analiza structurală, termică electrică și magnetică a materialelor, proiectarea unor dispozitive cu corp solid.

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 scrisă periodică	20	Nu
		Verificare orală periodică	30	Nu

		Portofoliu	50	Da
--	--	------------	----	----

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
Interpretarea fizica a rezultatelor unor masuratori experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate. Rezolvarea în interval de timp impus a unor probleme teoretice sau aplicative pe baza acumulărilor din conținutul de curs și bibliografie.

Data completării, **Titular de curs,** **Titular de seminar,**
Conf. Dr. FLORIN BRINZA **Conf. Dr. FLORIN BRINZA/ 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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fizica Nucleului și Particulelor Elementare					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Drd. VITALIE LUNGU/ Specialist Dr. CRISTIAN IONUT STELEA					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	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					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					6
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)

Fizica cuantica, Fizica atomului

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala curs, proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Echipamente experimentale pentru fizica radiațiilor

6. Obiective

Obiective generale

1. Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare
2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice

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

1. Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat
2. Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice
3. Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator
4. Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice
5. Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- - 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)
Proprietăți generale ale nucleului atomic: sarcina, masa, energia de legătură, stabilitatea, momente electrice și magnetice.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
Detectori de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
Detectori de radiații: detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
Modele nucleare. Modelul picătură al nucleului atomic, Modelul păturilor nucleare, varianta uniparticulă	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Tipuri de dezintegrari.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Reacții nucleare: Legile de conservare: conservarea sarcinilor, conservarea energiei, impulsului, momentului cinetic și a parității. Tipuri de reacții nucleare. Mecanisme de reacție	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Radioactivitatea artificială. Elemente transuraniene.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Acceleratori de particule. Acceleratori ciclici și acceleratori liniari	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 5
Modelul standard. Particule elementare: clasificare, proprietăți	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4

Bibliografie

Referințe principale:

1. E. Lozaneanu, Fizică nucleară, Ed. Universității „Al. I. Cuza” Iași (2003)
2. A. Das, T. Ferbel, Introduction to Nuclear and Particle Physics, World Scientific, Singapore (2003)
3. Glenn Knoll "Radiation Detection and Measurement" Ed. John Wiley & Sons, New-York (1989)

Referințe suplimentare:

4. Emilio Segre „Nuclei and Particles” Ed. W.A. Benjamin, Inc. (1977)
5. Helmut Wiedemann Particle Accelerator Physics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2007)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea I)	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	4 ore, ref. 1
Fluctuații statistice în măsurătorile de radioactivitate	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Studiul contorului Geiger Muller	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Metode de determinare a activității unor surse radioactive	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Spectrometrie gama - studiul analizorului multicanal	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Determinarea parcursului particulelor alfa și a puterii de oprire în aer	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Determinarea energiei maxime a particulelor beta cu un spectru complex	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Activități de evaluare	Colocviu	3 ore, ref. 1
Proprietăți generale ale nucleului atomic, calculul energiei de legătură.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Metode de determinare ale proprietăților nucleelor, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor. Aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Detectori cu gaz, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor, aplicații în spectrometria nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Modelul picătură al nucleului atomic, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Modelul păturilor nucleare, aplicații la calculul momentelor magnetice ale nucleelor.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Reacții nucleare: legi de conservare, mecanisme de reacție; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Acceleratori de particule: acceleratorul liniar, betatronul, ciclotronul, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Recapitulare și evaluare	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3

Bibliografie

1. D. Mihăilescu, E. Lozneau, Lucrări practice de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2001.
2. G. Ioniță, E. Lozneau, E. Tereja, D. Alexandroaie, Culegere de probleme de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984.
3. Yung-Kuo Lim, Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000
4. Ahmad A. Kamal, 1000 Solved Problems in Modern Physics, Springer-Verlag, Berlin 2010

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%)		60	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Test	100	Da	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Referat	50	Da	
		Test	50	Da	
10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)		40	
		Forma de evaluare		Verificare scrisă finală	

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Pentru promovare, nota la fiecare evaluare trebuie să fie minimum 5.

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.
Realizarea 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, Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA	Titular de seminar, Drd. VITALIE LUNGU/ Specialist Dr. CRISTIAN IONUT STELEA
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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Termodinamică și Fizică Statistică						
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. DANIEL RADU						
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. DANIEL RADU						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	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					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutoriat					6
Examinări					4
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)

Teoria mulțimilor, analiză matematică, ecuații diferențiale, mecanică analitică, electrodinamică, mecanică cuantică

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric. Computer personal; tabletă personală
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric. 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 numerice și statistice 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 termodinamicii axiomatice și respectiv fizicii statistice 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;
- - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Noțiuni fundamentale de termodinamică. Lucrul mecanic. Cantitatea de căldură. Energia internă	Prelegerea, problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1+2
Principiile termodinamicii. Funcții caracteristice și potențiale termodinamice	idem	idem
Sisteme cu număr variabil de particule. Potențialul chimic. Regula fazelor a lui Gibbs	idem	idem
Teoria termodinamică a transformărilor de fază	idem	idem
Obiectul fizicii statistice. Stări microscopice și stări macroscopice. Postulatele de bază ale fizicii statistice	idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
Spațiul fazelor. Valori medii. Teorema Liouville	idem	idem
Matricea densității în reprezentarea energiei. Funcția de distribuție statistică în statistica cuantică	idem	idem
Entropia și temperatura în fizica statistică cuantică	idem	idem
Teoria ansamblurilor a lui Gibbs: distribuțiile statistice microcanonică și canonică (Gibbs)	idem	idem
Teoria ansamblurilor a lui Gibbs: distribuția statistică macrocanonică	idem	idem
Distribuțiile Maxwell și Boltzmann. Principiul indiscernabilității particulelor identice în mecanica cuantică	idem	idem

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Distribuțiile Fermi-Dirac și Bose-Einstein. Gazele Fermi și Bose ale particulelor elementare	idem	idem
Gazul electronic degenerat și gazul Bose degenerat. Radiația termică	idem	idem
Corpuri solide la temperaturi joase și înalte. Formula de interpolare a lui Debye	idem	idem

Bibliografie
Referințe principale: 1. George C. Moisil, Termodinamica, Editura Academiei RSR, București (1988); 2. Șerban Țițeica, Termodinamica, Editura Academiei RSR, București (1982); 3. L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Fizică statistică, Editura Tehnică, București (1988). Referințe suplimentare: 1. D. Trevena, Statistical Mechanics, Oxford (1993); 2. A.M. Guenanlt, Statistical Physics, London (1988); 3. K. Huang, Statistical Mechanics, J. Wiley (1995); 4. O. Gherman, L. Saliu, Fizică statistică, București (1976); 5. R. Kubo, M. Toda, N. Saito, Statistical Physics, Springer (1992).

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Forme Pfaff. Ecuația Pfaff. Factor integrant. Forme Pfaff olonome și neolonome	Problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1 – 3
Aplicațiile termodinamicii la studiul proprietăților electrice și magnetice ale sistemelor fizice	idem	idem
Principiile termodinamicii: aplicații I	idem	idem
Principiile termodinamicii: aplicații II	idem	idem
Referate studenți I (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Referate studenți II (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Referate studenți III (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Referate studenți IV (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Elemente de teoria probabilităților: aplicații	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice I (distribuția microcanonică)	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice II (distribuția Gibbs)	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice III (distribuția macrocanonică)	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice IV (distribuția macrocanonică)	idem	idem
Lucrul mecanic maxim efectuat de un corp care se află într-un mediu exterior. Fluctuații și corelații	idem	idem

Bibliografie
Bibliografie 1) M. Ignat, Întrebări și exerciții de termodinamică și fizică statistică, EDP, București (1982); 2) M. Ignat, S. Opreșan, I. Bena, Probleme de termodinamică, Ed. Univ. Iași (2002); 3) S. Opreșan, M. Ignat, Metode numerice aplicate în Fizica teoretică (Termodinamică și fizică statistică), Ed. Univ. Iași (1999).

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	50%	Nu
		Referat	50%	Nu

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Verificarea finală este în scris. Ea este completată de cea orală doar la solicitarea studentului, în cazul în care acesta consideră că merită o notă finală mai mare decât cea obținută din contribuțiile evaluării continue și a verificării finale în scris.

10.4 Standard minim de performanță

Nota finală 5

Data completării,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Astrofizica și Cosmologie					
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. MARINA AURA DARIESCU					
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. MARINA AURA DARIESCU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei** Op

*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					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					0
Examinări					6
Alte activități					6

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)

Mecanica, Termodinamica și fizica statistică, Optica și spectroscopie, Fizica plasmei.
Utilizarea calculatorului și a softurilor de astronomie;

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

Cursul are ca obiectiv principal familiarizarea studentilor cu notiunile de baza din astronomie, astrofizica si cosmologie. Prin prezentarea graduata a materiei, cursul este accesibil studentilor ce poseda un bagaj minim de cunostinte de fizica generala.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

--

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Evoluția cunostintelor despre Univers.	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2
Astronomie generală. Sfera cerească, orizontul și ecuatorul ceresc, stele circumpolare, stele cu răsărit și apus	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2
Sisteme de coordonate utilizate în astronomie	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	4
Sistemul solar	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	4
Elemente de astronomie și astrofizică stelară. Parametrii stelelor.	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	4
Clasificarea stelelor. Diagrama HR.	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2
Ecuatii de interior stelar	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2
Elemente de astronomie și astrofizică galactică	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2
ASTRONOMIE EXTRAGALACTICĂ: Clasificarea galaxiilor, Distanțe intergalactice	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2
Cosmologie: Cosmologie pre-Einsteiniană;	Expunerea, Problematizarea, Dezbateră, Descoperirea dirijată	2

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Modele cosmologice fundamentale.	Expunerea, Problematizarea, Dezbaterea, Descoperirea dirijata	2

Bibliografie

Referințe principale:

V. Ureche, Universul. Astronomie, Ed. Dacia, Cluj, 1982.

E. Toma, Introducere in astrofizica, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980.

Frank Hsu, Physical Universe: An Introduction to Astronomy, University Science Books, 1982.

A. Unsold, B. Baschek, W.D. Brewer, The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics, Springer, 2001.

M. A. Dariescu, C. Dariescu, L. M. Cosovanu, C. Stelea, Topici de astronomie, astrofizică și cosmologie pentru începători, Ars Longa, Iasi, 2015.

E. Poisson, C. M. Will, Gravity, Newtonian, Post-Newtonian, Relativistic, Cambridge University Press, 2014.

Referințe suplimentare:

C. Gales, Curs de astronomie

A. E. Roy, Orbital mechanics (Fourth Edition), Institute of Physics Publishing, 2005.

Culegeri de astronomie și astrofizica

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Sistemul de unitati astronomice	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Constante astronomice	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Metagalaxia: descriere, constituenți	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Pozitiile aparente ale astrilor: cele 88 de constelații	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Elementele sferei ceresti	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
. Sisteme de coordonate utilizate in astronomie	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	4
Problema timpului in astronomie.	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Problema celor 2 corpuri	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Problema restransa a celor 3 corpuri	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Clasificarea HR	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
Parametrii stelelor. Probleme	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	4
Ecuatiile Einstein. Aplicatii.	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2

Bibliografie V. Ureche, Universul. Astronomie, Ed. Dacia, Cluj, 1982. E. Toma, Introducere in astrofizica, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980. Frank Hsu, Physical Universe: An Introduction to Astronomy, University Science Books, 1982. A.Unsold, B. Baschek, W.D. Brewer, The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics, Springer, 2001. CLEA Project Culegeri de astronomie si astrofizica
--

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%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Test	50	Da
		Verificare orală periodică	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Verificare orală periodică	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

10.3 Standard minim de performanță

Utilizarea marimilor si a relatiilor de baza in rezolvarea unor probleme simple de astronomie.
Nota minima 5, la lucrarea scrisa si la proiect.

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Metode si Instrumente de Măsură electrice și Electronice					
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. OVIDIU GABRIEL AVADANEI					
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. OVIDIU GABRIEL AVADANEI					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

*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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
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)

Cursurile de Electricitate și magnetism, Electronică.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector, ecran și calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de electronică

6. Obiective

Dezvoltarea capacității de a utiliza cunoștințele din domeniul fizicii în înțelegerea funcționării sistemelor de măsură a mărimilor fizice, a traductoarelor și a sistemelor de automatizare.

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

Explice principiile de funcționare ale unor diferite tipuri de sisteme de măsură, etaloane și traductoare.

Descrie schema de funcționare a unor sisteme de măsură și traductoare.

Utilizeze aparatura de laborator în testarea și etalonarea unor sisteme de măsură.

Analizeze performanțele și limitările unor diferite tipuri de sisteme de măsură.

Calculeze valorile necesare ale unor componente electronice folosite în realizarea unor sisteme de măsură

Proiecteze un sistem de măsură în cadrul unui proiect de grup.

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;
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Procesul de măsurare a mărimilor fizice. Metode de măsură, generalități. Aparatura de măsură. Structură, aparate analogice, aparate numerice. Metrologia aparatelor de măsură. Unități de măsură. Surse de erori. Evaluarea erorilor și interpretarea rezultatelor măsurării.	Prelegerea, Dezbaterea și Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Etaloane, noțiuni generale. Etaloane de curent, de tensiune, de timp. Etalon de timp cu cuarț, ceas atomic cu Cesium. Maser cu hidrogen.	Prelegerea, Dezbaterea și Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1-10
Traductoare. Clasificări generale. Regimul static al traductoarelor. Caracteristicile de regim static ale traductoarelor.	Prelegerea,	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Caracteristicile de regim dinamic ale traductoarelor. Componentele principale ale traductoarelor.	Prelegerea,	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Elemente de electronica digitală.	Prelegerea,	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Zgomote în procesul de amplificare. Filtrarea semnalelor.	Prelegerea,	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Traductoare pentru mărimi geometrice. Traductoare pentru deplasări liniare.	Prelegerea, Dezbaterea și Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1-10
Traductoare pentru mărimi geometrice. Traductoare pentru deplasări unghiulare.	Prelegerea, Dezbaterea și Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Traductoare tensorezistive. Sisteme de măsurarea timpului și a frecvenței.	Prelegerea, Dezbaterea și Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Circuite pentru adaptarea impedanței. Modulația semnalelor. Modulatoare și demodulatoare de măsurare. Amplificatoare cu modulare–demodulare. Măsurarea semnalelor modulate. Bucle PLL.	Prelegerea, Dezbaterea, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Traductoare de temperatură.	Prelegerea, Dezbaterea, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
Sisteme pentru măsurare a cîmpurilor magnetice.	Prelegerea, Dezbaterea, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10

Bibliografie

Referințe principale:

1. Ionescu,G.,(coordonator) ,”Traductoare pentru automatizări industriale”,Editura Tehnică, București,1985.
2. Antoniu, M. ,Măsurări electronice, metrologie, aparate de măsură analogice, Ed. SATYA, Iași 1999.
3. Mălăiuș,I.,“Măsurarea componentelor electronice – metode, circuite, aparate”, Ed. tehnică, București 1999

Referințe suplimentare:

4. Ionescu,Gabriel,” Măsurări și traductoare ”, Editura Didactică și Pedagogică, București , 1985
5. Manolescu,Paul,Ionescu, Golovanov,Carmen, ”Măsurări electrice și electronice”, București,1980.
6. Nicolau,Edmond, (coordonator), ”Măsurări electronice”, Editura Tehnică, București, 1979.
7. Bodea,M.,Turic,L.,ș.a., ”Aparate electronice pentru măsurare și control” ,Editura Didactică și Pedagogică, Buc,1985.
8. Dănilă,Th.,Cupcea,N.,”Amplificatoare operaționale”,Editura Teora,București,1994.
9. Millea,A.,”Măsurări electrice - Principii și metode”,Editura Tehnică,București,1980.
10. Jurcă T.,Stoiciu, D., Instrumentație de măsurare, Structuri și circuite, Editura de Vest, Timișoara ,1996

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Sisteme de adaptare a impedanțelor. Repetoare	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Amplificatoare selective.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Studiul comparatoarelor inversoare, neinversoare și cu histerezis	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Sisteme cu calare de fază. Bucle PLL.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Măsurarea temperaturii cu dispozitive semiconductoare. Studiul unui circuit de termostatare pentru traductoare speciale.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Amplificatorul izolator. Teste și performanțe	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Traductoare compabile cu sistemul Arduino	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Proiect de grup. Realizarea unui traductor la alegere.	Proiect de cercetare	2 ore, referințe bibliografice 1-4
Colocviu		

Bibliografie

1. Florin Mihai Tufescu, Îndrumar de lucrări practice, Editura Univerității Alexandru Ioan Cuza Iași 2003
2. Antoniu, M. ,Măsurări electronice, metrologie, aparate de măsură analogice, Ed. SATYA, Iași 1999.
3. Florin Mihai Tufescu, Dispozitive și circuite electronice II. Editura Univerității Alexandru Ioan Cuza Iași
4. Mălăiuș,I.,“Măsurarea componentelor electronice – metode, circuite, aparate”, Ed. tehnică, București 1999
5. Valer Dolga “ Senzori și raductoare” <http://mec.upt.ro/dolga/sensor.htm>
6. Nicolae Patrascioiu, “ Senzori și raductoare”
https://www.academia.edu/30646109/SENZORI_%C5%9EI_TRADUCTOARE_NOTE_DE_CURS

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Etică și Integritate academică					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU					
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

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

^{**}OB – Obligatoriu / OP – Optional / 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					50
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					10
Examinări					7
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)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

- 7.1 Obiectivul general Însușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice
- 7.2 Obiectivele specifice La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:
- ♣ Prelucraze și analizeze informații în mod corect dintr-o varietate de surse bibliografice
 - ♣ Cunoască metodologia cercetării științifice
 - ♣ Cunoască principiile fundamentale ale cercetării științifice
 - ♣ Cunoască ce este un plagiat
 - ♣ Cunoască obligațiile pe care le au cercetătorii
 - ♣ Cunoască responsabilitățile ce revin autorilor unui articol științific
 - ♣ Identifice elementele unei conduite necorespunzătoare în cercetare

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- - 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)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Prelegere	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere	4h
etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Prelegere	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere	2h
Managementul datelor	Prelegere	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Prelegere	2h

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobra'nszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg NewYork London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.

9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013
10. “On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research”; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiatul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiatul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiat SNSPA

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Considerații istorice și fiolosoifice asupra eticii	Discutie	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Discutie	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Discutie	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Discutie	2h
Managementul datelor	Discutie	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Discutie	2h

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobra'nszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg NewYork London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.
9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013
10. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiatul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiatul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiat SNSPA

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

10. Evaluate

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală
	Pondere		20

	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		80	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

- Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplice regulile de etică în cercetarea științifică

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU**

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Istoria Fizicii					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU					
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

*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	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					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					1
Examinări					1
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)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

- Comunicarea cunoștințelor privind evoluția ideilor fundamentale din fizică
- Prezentarea tipologiilor unor mari personalități științifice care au influențat fizica sau au marcat de-a lungul timpului anumite aspecte și tendințe, moduri de gândire sau anumite domenii ale fizicii
- Prezentarea unor situații concrete, aspecte ale naturii sau societății care au influențat, la un moment dat, anumite evoluții ale științelor fizice sau au contribuit la progresul altor științe naturale

După absolvirea acestei discipline, studenții vor putea avea o imagine de ansamblu asupra dezvoltării ideilor fundamentale ale fizicii și în special:

- cunoaște contextul dezvoltării cunoștințelor științifice despre antichitate
- argumentează importanța cunoștințelor științifice în Evul Mediu în raport cu dezvoltarea metodologiei fizicii experimentale ca o condiție prealabilă pentru apariția progresului științific în fizica newtoniană
- Cunoașteți importanța lucrării științifice a lui Newton în consacrarea fizicii ca știință fundamentală și impactul acesteia asupra progresului societății în acel moment
- argumentează necesitatea schimbării conceptelor fizicii clasice prin apariția de noi concepte de cuantificare a energiei și relativitate în fizica microparticulelor.
- cunoaște evoluția fizicii românești cu instituții și școli, precum și contribuția fizicienilor români la cercetarea fizică
- cunoaște aspectele istorice transdisciplinare ale domeniilor legate de fizică (matematică, astronomie, chimie, biologie, tehnologie etc.) care au contribuit la progresul său ca știință și invers.

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;
- - 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)
Preistorie și istorie Apariția scrisului. Știința în antichitate și în epoca medievală timpurie	Prelegere	3h
Renașterea. Începutul științei moderne. Nicolaus Copernicus, Galileo Galilei, Giordano Bruno, Isaac Newton. Conflictul dintre știință și religie.	Prelegere	3h
Pseudoștiințele (alchimia, astrologia, homeopatia, etc.)	Prelegere	1h
Revoluțiile industriale. Metoda științifică.	Prelegere	2h
Știința la finalul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea. Știința în epoca contemporană. Ipoteze pseudoștiințifice contemporane.	Prelegere	3h
Începuturile fizicii românești: Dragomir Hurmuzescu, Ștefan Procopiu, Horia Hulubei	Prelegere	2h

Bibliografie
Referințe principale: 1. Max von Laue, Istoria fizicii, Editura Științifică, București, 1965 2. E. Hutten, Ideile fundamentale ale fizicii, Editura Academiei, București, 1979 3. V. Novacu, Istoria fizicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1966 4. Max Born, Fizica în concepția generației mele, Editura Științifică București, 1969 5. G. Gamow, Treizeci de ani care au zguduit fizica - Istoria teoriei cuantice, Editura Științifică, București, 1969 6. R. Taton R.(coord.), Istoria generală a științei (4 vol.), Editura Științifică, București, 1977 7. H. S. Williams and E. H. Williams, A history of science. New York, : Harper, 1904. 8. S. Popescu, A. Stancu, Istoria fizicii in Moldova, Editura UAIC, 2022. 9. THE CAMBRIDGE HISTORY OF SCIENCE General editors David C. Lindberg and Ronald L. Numbers volume 2: Medieval Science Edited by David C. Lindberg and Michael H. Shank volume 3: Early Modern Science Edited by Katharine Park and Lorraine Daston volume 4: Eighteenth-Century Science Edited by Roy Porter volume 5: The Modern Physical and Mathematical Sciences Edited by Mary Jo Nye volume 6: The Modern Biological and Earth Sciences Edited by Peter Bowler and John Pickstone

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Preistorie și istorie Apariția scrisului. Știința în antichitate și în epoca medievală timpurie	Discuții	3h
Renașterea. Începutul științei moderne. Nicolaus Copernicus, Galileo Galilei, Giordano Bruno, Isaac Newton. Conflictul dintre știință și religie.	Discuții	3h
Pseudoștiințele (alchimia, astrologia, homeopatia, etc.)	Discuții	1h
Revoluțiile industriale. Metoda științifică.	Discuții	2h
Știința la finalul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea. Știința în epoca contemporană. Ipoteze pseudoștiințifice contemporane.	Discuții	3h
Începuturile fizicii românești: Dragomir Hurmuzescu, Ștefan Procopiu, Horia Hulubei	Discuții	2h

Bibliografie
Referințe principale: 1. Max von Laue, Istoria fizicii, Editura Științifică, București, 1965 2. E. Hutten, Ideile fundamentale ale fizicii, Editura Academiei, București, 1979 3. V. Novacu, Istoria fizicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1966 4. Max Born, Fizica în concepția generației mele, Editura Științifică București, 1969 5. G. Gamow, Treizeci de ani care au zguduit fizica - Istoria teoriei cuantice, Editura Științifică, București, 1969 6. R. Taton R.(coord.), Istoria generală a științei (4 vol.), Editura Științifică, București, 1977 7. H. S. Williams and E. H. Williams, A history of science. New York, : Harper, 1904. 8. S. Popescu, A. Stancu, Istoria fizicii in Moldova, Editura UAIC, 2022. 9. THE CAMBRIDGE HISTORY OF SCIENCE General editors David C. Lindberg and Ronald L. Numbers volume 2: Medieval Science Edited by David C. Lindberg and Michael H. Shank volume 3: Early Modern Science Edited by Katharine Park and Lorraine Daston volume 4: Eighteenth-Century Science Edited by Roy Porter volume 5: The Modern Physical and Mathematical Sciences Edited by Mary Jo Nye

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

După finalizarea cursului, studentul va avea cunoștințe teoretice și abilități practice suficiente pentru a înțelege fenomenul istoric al evoluției ideilor fundamentale de fizică în legătură cu evoluția societății, precum și cu contribuția marilor fizicieni. Conținutul curriculum-ului asigură, pe lângă dezvoltarea abilităților de mai sus, consolidarea gândirii divergente, transferul de cunoștințe între diferite domenii ale științei, precum și unele abilități transversale cerute de orice companie care angajează fizicieni.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		20	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		80	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanță
Posesia unor cunoștințe minime privind înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare în domeniul istoriei fizicii precum și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Spectroscopie și Laseri					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. SILVIU OCTAVIAN GURLUI					
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL MUNTEANU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	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	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					22
Examinări					13
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	102
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

nu este cazul

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	nu este cazul
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	nu este cazul

6. Obiective

Generale:

Cunoașterea principiilor generale care stau la baza funcționării instalațiilor laser, cunoașterea proprietăților spectrale ale sistemelor atomice în diverse condiții de temperatură și stări de agregare, familiarizarea studenților cu principalele categorii de laseri și aplicațiile acestora în fizică, industrie, medicină, etc,

Specifice:

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

- ♣Înțelege
- ♣Describe corect
- ♣Utilizeze corect
- ♣Analizeze în profunzime

..principalele fenomene fizico-chimice care au loc la interacțiunea radiațiilor electromagnetice cu substanța și aplicațiile care rezultă de aici.

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;
- - 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)
Caracteristici generale ale nivelurilor de energie	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Configurația de echilibru a sistemelor atomice și proprietățile lor de simetrie	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Spectrele de oscilație ale moleculelor poliatomice	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Spectre electronice moleculare	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Lasere. Noțiuni generale	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Spectroscopia multifotonică, Spectroscopia optogalvanică	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Efecte neliniare studiate prin metode spectrale	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt

Bibliografie

1.M. A. Eliasevici, “Spectroscopie atomică și moleculară”, Ed. Acad. Române, București, 1966;
2.I. Iova, “Spectroscopie și laseri”, Ed. Univ. București, 1984;
3.M. Strat, “Spectroscopie și laseri”, Ed. Univ. “Al. I. Cuza” Iași, 1988;
4.M. Strat, “ Introducere în spectroscopia mediilor condensate”, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1985;
5.M. Strat, “ Analiza structurală prin metode fizice”, Ed. Academiei Române, 1985;
6.G. Singurel, “Fizica laserilor”, Ed. Univ. Iași, 1995;
7.G. Singurel, “ Spectroscopie. Probleme practice.” Ed. Univ. Iasi, 1996;
8.M. Strat “Spectroscopie și laseri. Fundamente. Teorie și Experiment. Ed. Univ.“Al. I. Cuza” Iași, ISBN: 973-8243-17-3/2001;
9.S. Stratulat, S. Gurlui, Aplicații medicale ale luminii liniar polarizate, spectrul Vis/IRapropiat, Ed. Tehnopress, Iași, 2003;
10.S. Gurlui, M. Delibas, Optica. Exerciții și probleme, Ed. Tehnopress, Iași, 2005

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Analiza spectrala calitativa	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Analiza semicantitativa	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Aplicatii ale spectroscopiei laser: ablatia laser, instalatia LIDAR de caracterizare a paturilor atmosferice	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Metode de calcul a energiilor starilor electronice;	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Tipuri de laseri.	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Aplicatii ale laserilor	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt
Analiza structurala bazata pe studiul spectrelor de absorbtie in infrarosu. Spectrofotometre cu transformata Fourier.	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	nu sunt

Bibliografie

1.M. Strat, “ Analiza structurală prin metode fizice”, Ed. Academiei Române, 1985;
2.G. Singurel, “Fizica laserilor”, Ed. Univ. Iași, 1995;
3.G. Singurel, “ Spectroscopie. Probleme practice.” Ed. Univ. Iasi, 1996;
M. Strat “Spectroscopie și laseri. Fundamente. Teorie și Experiment. Ed. Univ.“Al. I. Cuza” Iași, ISBN: 973-8243-17-3/2001;

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

Continutul disciplinei deschide oportunitati de angajare a absolventilor in centre de cercetare nationale sau internationale, in invatamint sau din mediu privat.

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	40	Da
		Proiect	30	Da
		Referat	30	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	40	Da
		Proiect	30	Da
		Referat	30	Da

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	
nu este cazul	

10.4 Standard minim de performanță	
nu este cazul	

Data completării, **Titular de curs,** **Titular de seminar,**
Prof. Dr. SILVIU OCTAVIAN GURLUI **Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL MUNTEANU**

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Chimie Generală						
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. MIRELA AIRIMIOAEI						
2.3 Titularul activităților de seminar									
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	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	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					0
Examinări					6
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă și videoproiector.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența este obligatorie. În ultimele două săptămâni ale semestrului, se pot recupera maxim două ședințe de laborator.

6. Obiective

Cursul de Chimie generală se adresează studenților Facultății de Fizică și cuprinde o serie de noțiuni fundamentale de chimie, necesare înțelegerii fenomenelor fizice și chimice: element chimic, legături chimice, corelația legături chimice-proprietăți ale substanțelor, reacții chimice (definiție, clasificare), principalele clase de compuși chimici (obținere, proprietăți și utilizări).

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

- ♣ Utilizeze termenii specifici chimiei.
- ♣ Explice corelația dintre poziția în sistemul periodic și proprietățile chimice ale elementelor.
- ♣ Descrie metodele de obținere ale metalelor și nemetalelor.
- ♣ Utilizeze cunoștințele dobândite pentru explicarea proprietăților unor clase de compuși chimici.

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.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Legile fundamentale ale chimiei	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	2 ore; 1
Structura atomului	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	3 ore; 2,3
Clasificarea elementelor. Studiul proprietăților periodice și neperiodice	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	4 ore; 1, 3
Tipuri de legături chimice. Corelația legături chimice-proprietăți ale substanțelor	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	4 ore; 1, 2, 3
Reacții chimice	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	3 ore; 1, 2
Metale și nemetale-metode de obținere și proprietăți	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	4 ore; 1÷5
Substanțe compuse:oxizi, baze, acizi, săruri	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	2 ore; 1÷5
Substanțe anorganice cu proprietăți electrice, magnetice și optice speciale	Prelegerea; Conversația; Explicația; Problematizarea	2 ore; 4, 5, 6, 7, 8.

Bibliografie

1. M. Goanță, I. A. Gorodea, Fundamentele chimiei, Ed. Ștef, 2012.
2. S. Ifrim, I. Roșca, Chimie generală, Ed. Tehnică, București, 1989.
3. N.N. Greeawood, A. Earnshaw, Chemistry of the Elements. Second Edition, School of Chemistry. University of Leeds, U.K., Elsevier 1997
4. N. Calu, I. Berdan, I. Sandu, Chimie anorganică – Metale, vol. I și II, Ed. Institutului Politehnic Iași, 1981.
5. Gh. Marcu, M. Rusu, V. Coman – Chimie anorganică. Semimetale și nemetale, Editura Eikon, 2004.
6. D. Gânju, Substanțe tehnice anorganice, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iași, 1997.
7. I.I. Nicolaescu, V.G. Canțer, Fizica corpului solid, Chișinău, 1991.
8. G. F. Dionne, Magnetic Oxides, Springer Science+Business Media, LLC 2009.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Prelucrarea normelor de protecția muncii. Prezentarea tematicii de laborator	Conversația; Explicația; Problematizarea	2 ore
Legile generale ale chimiei. Mărimi fundamentale. Determinarea echivalentului chimic	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	2 ore; 2
Soluții. Moduri de exprimare a concentrației soluțiilor. Determinarea solubilității substanțelor.	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	4 ore; 1, 2
Determinarea apei de cristalizare din cristalohidrați - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	2 ore; 2
Metode de purificare și separare a substanțelor (filtrare, recristalizare, sublimare)	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	2 ore; 1,2
Clasificarea reacțiilor chimice. Reacții chimice cu schimb de protoni	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	2 ore; 1,2
Reacții chimice cu schimb de electroni. Aplicații practice	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	4 ore; 1,2
Sinteze de compuși anorganici	Conversația; Experimentul de laborator; Explicația; Problematizarea	4 ore; 1, 3, 4
Sedință finală: recapitulare, test de evaluare	Conversația; Explicația; Problematizarea	2 ore

Bibliografie 1. Referate întocmite de titular, alcătuite dintr-o scurtă parte teoretică, descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor. 2. M.N. Palamaru, C. Măță, D. Humelnicu, A.F. Popa, M. Goanță, N. Cornei, Bazele Chimiei Anorganice. Lucrări practice și aplicații, Editura Universității „Al.I. Cuza” Iași, 2003. 3. J. A. Beran, Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, John Wiley & Sons, 2011. 4. G.C. Constantinescu, M. Negoiu, I. Roșca, C.G. Constantinescu, Chimie anorganică preparativă, Ed. UNI-PRESS, București, 1995

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

Conținutul cursului oferă baza teoretică și practică necesară încadrării absolvenților pe piața muncii, în laboratoare de fizică, învățământ și cercetare.

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	

			0	
			0	
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 practică periodică	50	Da
		Test	50	Nu

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
- Studenții vor trebui să demonstreze abilități de a înțelege și aplica noțiuni de chimie generală în rezolvarea teoretică și practică a unor probleme de complexitate medie specifice disciplinei. - Nota minimă 5 la verificarea scrisă finală și la evaluarea activității de laborator.

Data completării,

**Titular de curs,
Lect. Dr. MIRELA AIRIMIOAEI**

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica și Tehnologia materialelor compozite						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. LILIANA MITOSERIU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. LAVINIA PETRONELA CURECHERIU						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Op

*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	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
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					20
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități					7
3.7 Total ore studiu individual*					77
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Electricity and Magnetism, Solid State Physics. Atomic Physics.
Interdisciplinary scientific and technological general background.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Lecture room with multimedia tools (projector, screen) and blackboard. Access to the internet, CISCO Webex platform, Skype, soft: Origin, COMSOL, etc.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Labs with specific equipments/tools for the preparation, microstructural characterisation and electrical properties of composites (ceramics and polymer-based composites); Lecture room with multimedia tools (projector, screen) and blackboard. Access to the internet, CISCO Webex platform, Skype, soft: Origin, COMSOL, etc.

6. Obiective

General objective: Understanding the properties of composite materials as a function of composition, nature of components, interfaces and micro- / nanostructural characteristics

Specific objectives:

1. Identification and classification of different composite materials
2. Explaining the differences between the functional properties of various types of composite materials with technological applications with linear/nonlinear response under the application of electric/magnetic fields;
3. Description of composite material response in electric/magnetic field as a function of temperature field frequency, field intensity, mechanical stress;
4. Use of various experimental methods to characterise composite materials with technological applications from electric/magnetic point of view;
5. Comparatively analyse the composite materials properties, design and searching for potential applications;
6. Use adequate models for interpretation of polarisation/magnetisation processes in artificial composite materials.

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.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introduction in composites. Mixing scale, matrices, filling factor. Classification, examples and applications.	Lecture, Power Point presentation. Discussions, Case studies	
Composites in archeological artefacts. Examples.	Lecture, Power Point presentation. Discussions, Case studies	
Biomposites. Case studies. Structuring and hierarchisation. Bio-inspired composites	Lecture, Power Point presentation. Discussions, Case studies	
Characterisation of phase interconnectivity by (n, m) numbers. Examples. Sum, product and combinatorial properties in composites	Lecture, Power Point presentation.	
Ceramic-based composites. Classification and applications Characterisation of oxide particulated composites	Lecture, Power Point presentation.	
Pressing and sintering of composite ceramics. Sintering mechanisms.	Lecture, Power Point presentation. Discussions	
Phase and microstructural characterisation of composites. Single-phase materials, doped materials, composites. Examples	Lecture, Power Point presentation. Discussions, Case studies	
Polymer-based composites. Classification of polymer matrices. Electroactive polymers. Applications in transparent and flexible electronics. Bio-medical applications	Lecture, Power Point presentation. Discussions, Case studies	
Carbon structures, carbon-based composites. Characterisation and applications.	Lecture, Power Point presentation. Discussions, Case studies	

Bibliografie

Principal references:

1. M. Taya, Electronic composites, Cambridge Univ. Press., 2005
2. P. Knauth, J. Schoonman (eds.), Electronic Materials: Science&Technol., Nanocomposites, Ed. Springer 2008
3. G.W. Milton, The theory of composites, Cambridge Univ. Press. 2004
4. M.A. Strosio, M. Dutta (ed): Biological nanostructures and applications of nanostructures in biology. Electrical, mechanical and optical properties, Kluwer Academic, 2004, ISBN 0-306-48627-X.
5. G.W. Milton, The theory of composites, Cambridge Univ. Press. 2004
6. Z.M. Dang et al., Fundamentals, processes and applications of high-permittivity polymer–matrix composites, Progress in Materials Science 57, 660–723, 2012 (review)
7. P.M. Ajayan (ed): Nanocomposite Science and Technology, Wiley Verlag GmbH, Weinheim, 2003, ISBN 3-527-30359-6.

Supplementary references:

1. D. Jiles, Magnetism and Magnetic Materials Chapman & Hall, New York, 1991
2. M. E. Lines, A. M. Glass, Principles and Applications of Ferroelectrics and Related Materials, Oxford, Classic Texts in the Physical Sciences), 2001

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Preparation of ceramic or polymer-based composites (metallic, carbon, oxide fillers).	Lab activities: preparation of precursors, mixing, pressing, sintering, casting from solutions.	
Structural and microstructural characterisation of the produced composites	Lab activity (experimental: XRD, SEM) and Seminary (data analyses)	
Study of the electrical properties of composites by broadband impedance spectroscopy	Lab activity (experimental data collection) and Seminary (data analyses)	
Study of the nonlinear dielectric and piezoelectric properties of composites	Lab activity (experimental data collection) and Seminary (data analyses)	
Phase interconnectivity. Sum, combinatorial and product properties. Percolation theory.	Seminary and lab. activity (experimental, data analyses)	
Effective field approximations. Analitic calculations. Case studies.	Solving analytical problems, discussions.	
Numerical methods for the calculation of electric field and of the composites electric, piezoelectric and mechanical properties of complex composites.	Solving numerical problems. Monte Carlo and Finite Element methods. Case studies	

Bibliografie

1. D.S. McLachlan, G. Sauti, The AC and DC Conductivity of Nanocomposites, Journal of Nanomaterials, Article ID 30389, 9 pages, 2007 (review)
2. C.-W. Nan, Y. Shen, J. Ma, Physical Properties of Composites Near Percolation, Annual Review of Materials Research 40, 131-151, 2010 (review)
3. H. Quian et al., Carbon nanotube-based hierarchical composites: a review, Journal of Material Chemistry 20, 4751-4762 (2010)
4. L. Nicolais, G. Carotenuto, Metal-Polymer Nanocomposites, John Wiley and Sons, 2005, ISBN 0-471-47131-3.

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

The objectives and contents have been selected according to the expectancies of the main employers (research institutes, universities, SMEs, schools) in order to favour the professional insertion. The discipline is adapted to the recommendation of ANCS (National Research Agency) and Physics Romanian Society.

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
		Verificare scrisă periodică	50	Nu
		Studiu de caz	50	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

The students should demonstrate their ability to discuss using specific scientific language about different types of natural and artificial composites for technological applications. The students will be able to realise at least an individual mini-project of bibliographic or scientific research and to present it to the community in a coherent way.

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. LILIANA MITOSERIU

Titular de seminar,
Conf. Dr. LAVINIA PETRONELA CURECHERIU

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Introducere în modelarea proceselor fizice					
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. PETRONEL POSTOLACHE					
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. PETRONEL POSTOLACHE					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

*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	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
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					21
Tutoriat					3
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu acces la internet, videoproiector și ecran de proiecție
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator care să permită studenților acces individual la calculatoare cu MS Windows și Maple/Python

6. Obiective

- Familiarizarea cursanților cu metodologia modelării sistemelor fizice de la fenomen fizic la formulare matematică urmată de rezolvare analitică sau numerică.
- Dezvoltarea abilităților cursanților de a folosi platforme matematice precum Maple, Mathematica pentru rezolvarea problemelor de modelare a sistemelor fizice.

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.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Generalități. Sisteme, modele și simulare.	Prelegere, exemplificare	4
Verificarea rezultatelor, aproximare și validare	Prelegere, exemplificare	4
Mediul de programare maple. Aplicații grafice 2D, 3D. Animația în Maple	Prelegere, exemplificare	4
Rezolvarea ecuațiilor transcendente. Aplicații.	Prelegere, exemplificare	4
Ecuații diferențiale ordinare, Ecuații cu derivate parțiale	Prelegere, exemplificare	4
Numere aleatoare. Analiza statistică. Distribuții	Prelegere, exemplificare	4

Bibliografie

<https://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Utilizarea calculatorului în fizică. Fizica experimentală, fizica teoretică și fizica computațională.	Dezbateri, problematizare	4
Erori în calculele numerice. Erori de trunchiere. Erori de rotunjire. Propagarea erorilor.	Dezbateri, problematizare	4
Mediul de programare Maple.	Dezbateri, problematizare	4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Aplicații grafice 2D, 3D. Animația în Maple.	Dezbateri, problematizare	4
Python: Numpy, Matplotlib	Dezbateri, problematizare	4
Python: Scipy, Seaborn, Pandas	Dezbateri, problematizare	4

Bibliografie

--

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

<https://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare		Verificare practică	
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
				Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	40	Nu
		Autoevaluare	10	Nu
		Proiect	50	Nu

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

--	--

Data completării,	Titular de curs, Lect. Dr. PETRONEL POSTOLACHE	Titular de seminar, Lect. Dr. PETRONEL POSTOLACHE
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	

6. Obiective

--

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;
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere: Scurt istoric al microscopiei optice; Începuturile folosirii metodelor optice de analiza în știință	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 1, 2
Bazele Microscopiei Optice: Componentele principale ale unui microscop optic; Obiective;	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 2, 3
Caracteristici (notații); Clasificare. Principii de funcționare: Iluminare Koehler;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 3, 4
Teoria lui Abbe de formare a imaginii; Rezoluție - criteriul Rayleigh; Microscopie în câmp luminos	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 3, 4
Microscopul stereoscopic; Microscopie în câmp întunecat;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 2, 3, 4
Microscopie în lumină polarizată Microscopie în contrast de fază; Microscopie în contrast diferențial de interferență;	Prelegere; Descriere; Problematizare	6 ore Ref 2, 3, 4
Microscopie confocală;	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref. 1-4

Bibliografie

1. Delly, J.G., Optical Crystallography, 8th ed., New York, Eastman Kodak Co., 1980, p. 24.
2. Zieler, H.W., The Optical Performance of the Light Microscope, Part 2, Chicago, Microscope Publications, 1972.
3. Aschoff, W.W., Kobilinsky, L., Loveland, R.P., McCrone, W.C., and Rochow, T.G., Glossary of Microscopical Terms and Definitions, Chicago, McCrone Research Institute, 1989.
4. Randy Wayne, Light and Video Microscopy, Academic Press, 2009
5. S. Amelinckx, D. van Dyck, J. van Landuyt, G. van Tendeloo, Electron Microscopy, VCH, 1997

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Microscopul optic compus : prezentare, principalele reglaje curente	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: estimarea adancimii campului la diverse mariri transversale	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Stereomicroscopul: estimarea adancimii campului si a diametrului campului vizual lateral la diferite mariri transversale	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: Iluminarea Kohler	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: estimarea adancimii campului la diverse deschideri are diafragmei de apertura	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: estimarea rezolutiei la diverse deschideri are diafragmei de apertura	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Determinarea dimensiunilor unor obiecte microscopice în lungul axei optice și perpendicular pe axa optică	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Determinarea indicelui de refracție al unei lamele de sticla	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Determinarea indicelui de refracție al unui ciob de sticla prin metoda liniei Becke	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul cu fluorescență , Microscopul cu contrast de fază	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul cu polarizare.	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Estimarea birefringentei cu ajutorul graficului Michel-Levy	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3

Bibliografie

1. Barbara P. Wheeler and Lori J. Wilson, Practical Forensic Microscopy A Laboratory Manual, Wiley, 2008
2. Abramowitz, M., Vol.1, Melville, NY, Olympus America, 1988.
3. Utilizarea microscopului de cercetare IOR, Manual

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%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	

	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanță	

Data completării,

Titular de curs,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL
MUNTEANU

Titular de seminar,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL
MUNTEANU

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de achiziție și procesare a datelor					
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA					
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei** Op

*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	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					10
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Limbaje de programare

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu acces la internet, videoproiector și tablă
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator care să permită studenților acces individual la echipamente necesare desfășurării aplicațiilor specifice

6. Obiective

Cursanții vor obține cunoștințe din domeniul sistemelor de achiziție de date și vor aplica metode specifice interpretării acestora. La finalul cursului, studenții vor avea o imagine completă a tuturor etapelor necesare conversiei unei mărimi fizice în informație digitală prelucrabilă cu ajutorul calculatorului.

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

- Descrie sistemele de achiziție de date și să identifice parametrii caracteristici;
- Utilizeze sisteme de achiziție de date pentru preluarea unor informații din măsurători fizice;
- Folosească programe specializate, precum LabView, pentru controlarea și programarea sistemelor de achiziție de date;
- Descrie magistralele specializate pentru achiziția și transmiterea datelor;
- Selecteze sistemul de achiziție de date cel mai indicat unei situații practice, ținând cont de cerințele specifice, precum rezoluția, viteza de achiziție, etc...

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- 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;
- 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)
Componentele principale ale unui sistem de achiziție a datelor	Prelegere. Studiu de caz	2h
Senzori, traductori și actuatori	Prelegere, exemplificare	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Amplificare	Prelegere, exemplificare	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Izolarea, Filtrarea	Prelegere, exemplificare	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Liniarizarea, multiplexarea, sample&hold. Sisteme de condiționare	Prelegere, exemplificare	2h
Reprezentarea semnalelor analogice în format digital. Convertoare digital/analogic	Prelegere, exemplificare	4h
Eșantionarea semnalelor de tip analog. Convertoare analog/digital	Prelegere, dezbateri	4h
Transmisia datelor. Interfețe hardware. Comunicații serial, paralel	Prelegere, exemplificare	4h
Sisteme de control al proceselor. Algoritmul PID	Prelegere, exemplificare	2h

Bibliografie

<http://stoner.phys.uaic.ro/moodle>

Howard Austerlitz, Data Acquisition Techniques Using PCs, ACADEMIC PRESS, 2003

Karl Johan Astrom and Bjorn Wittenmark, Computer, Controlled Systems: Theory and Design, Prentice Hall; 3 edition (November 30, 1996)

Jacob Fraden, Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer; 3rd edition; 2003

Kevin James, PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control. Newnes; 1 edition (August 24, 2000)

Mike Tooley, PC Based Instrumentation and Control, Newnes; 3 edition (May 12, 2005)
 John Park and Steve Mackay, Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Newnes; 1 edition (August 11, 2003)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mediul de programare LabView. Introducere	Activități experimentale	4h
Instrumente virtuale. Operații matematice și logice	Activități experimentale	2h
Structuri de programe. Bucle IF, FOR, WHILE, CASE, SEQUENCE	Activități experimentale	2h
Structuri de date (Grafice, diagrame, tablouri, înregistrări)	Activități experimentale	4h
Șiruri de caractere și fișiere	Activități experimentale	2h
Sistem automat de monitorizare a temperaturii	Activități experimentale	2h
Interpretarea și decodificarea unui semnal serial UART	Exemplificare, discuții	2h
Lucru individual proiect	Activități experimentale, discuții	4h
Prezentare proiecte	Exemplificare, discuții	2h

Bibliografie

LabView User Manual – National Instruments
<http://stoner.phys.uaic.ro/moodle>

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

Obiectivele și conținuturile au fost selectate în conformitate cu așteptările principalilor angajatori (companii, institute de cercetare, universități, IMM-uri, școli) în scopul favorizării inserției profesionale. În România și în Republica Moldova, în special, există o necesitate de formare a unor oameni de știință și ingineri cu abilități bine conturate spre operarea numerică pentru a satisface cererea firmelor angajate în activități CAD, dar și a multitudinii de aplicațiilor specifice cu impact tehnologic deosebit.

10. Evaluare

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

		Proiect	50	Da
--	--	---------	----	----

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unei probleme de complexitate medie folosind formalismul caracteristic domeniului. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare. Realizarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei situații - problema date. Efectuarea de fișe pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare. Studenții trebuie să demonstreze capacitatea de a realiza o aplicație de dificultate medie care să achiziționeze un semnal și să-l afișeze. Studenții vor fi capabili să realizeze cel puțin un mini-proiect individual practic și să-l prezinte colegilor într-un mod coerent.

Data completării,

**Titular de curs,
Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA**

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Rețele de calculatoare si administrare						
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. OCTAVIAN RUSU/ Specialist Dr. CIPRIAN PINZARU						
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. OCTAVIAN RUSU/ Specialist Dr. CIPRIAN PINZARU						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*		V	2.7 Regimul disciplinei**		Op

*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	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
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					19
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Sisteme de operare

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	În sala de curs sau online dacă se impune prin decizia autorităților. Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	În laborator. Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu materialele din laborator.

6. Obiective

C2 Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date – 2 puncte credit
C5 Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică - 1 punct credit
C6 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii – 1 puncte credit
Identificarea și descrierea funcțiilor unei rețele de calculatoare, și a standardelor care asigură funcționarea acestora.
Cunoașterea și aplicarea tehnologiilor și standardelor de realizare a rețelelor cablate structurate.
Cunoașterea standardelor tehnologiilor și algoritmilor specifici rețelelor locale de calculatoare și a rețelelor WAN.
Cunoașterea protocoalelor IP, TCP și UDP

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.
- 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)
Modele de referință: modelul de referință OSI, modelul de referință TCP/IP, comparație.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-4]
Mediul Fizic. Medii de transmisie ghidată, comunicații fără fir.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, [1-4]
Nivelul legătură de date. Descriere și funcționare. Standarde IEEE. Descriere și funcționare IEEE 802.3, 802.4, 802.5 802.11 și Ethernet.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, [1-4]
Nivelul Rețea. Funcții ale nivelului rețea: Protocolul IP versiunea 4, Protocolul IP versiunea 6.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	5 ore, [1-4]
Nivelul transport, protocoalele TCP și UDP.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-4]

Bibliografie

1. Rețele de Calculatoare, Ediția IV - Andrew Tanenbaum, Byblos 2010
2. A. Silberschatz, J. Peterson, P. Galvin: Operating System Concepts, Addison Wesley, 1992.
3. <http://www.linux.org/> Linux Users Guide
4. <http://moodle.uaic.ro/>

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Medii de transmisie a datelor în rețelele de calculatoare: cablul coaxial, torsadat și fibra optică;	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-3]
Elemente de cablare structurată.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-3]
Adresarea IP: rețele și subrețele, configurarea calculatoarelor pentru conectare în rețea.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	6 ore, [1-3]
Programe utilitare pentru rețea.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-3]
Analiza traficului și identificarea protocoalelor în structura modelului OSI. Analiza protocoalelor și aplicațiilor specifice: ICMP, DNS, SMTP, FTP și HTTP	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-3]
Programare TCP/UDP Server-client	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-3]

Bibliografie

1. <http://www.linux.org/> Linux Users Guide
2. <http://moodle.uaic.ro/>
3. Rețele de Calculatoare, Andrew Tanenbaum, Editura Byblos
4. Local Networks. Handbook of Computer Communications – W. Stallings, Macmillan Publishing Co., NZ 1988

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%)		100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		60		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Test	50	Da	
		Verificare orală periodică	50	Da	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică		
	Pondere		40		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Verificare orală periodică	50	Nu	
		Verificare practică periodică	50	Nu	

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unei probleme de monitorizare a proceselor într-un sistem de operare de tip UNIX și Windows
Realizarea independentă de script-uri utilitare pentru administrarea proceselor și a fișierelor pe sistemele de operare de tip UNIX
Rezolvarea independentă a unei probleme de eroare la lansarea în execuție a proceselor.
Aceste standarde sunt atinse pe parcursul derulării lucrărilor de laborator.

**Data
completării,**

**Titular de curs,
Lect. Dr. OCTAVIAN RUSU/ Specialist Dr.
CIPRIAN PINZARU**

**Titular de seminar,
Lect. Dr. OCTAVIAN RUSU/ Specialist Dr.
CIPRIAN PINZARU**

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	

6. Obiective

--

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;
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Propagarea luminii prin ghiduri de undă – ghiduri de undă planari	Prelegere; Problematizare	6 ore Ref. 1-4
Propagarea luminii prin ghiduri de undă – cuplajul radiației optice în ghiduri de undă	Prelegere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
Fibre optice – fibre optice cu salt de indice de refracție. Descrierea opto-geometrică a propagării luminii. Teoria electromagnetică a modurilor de propagare. Fibre optice monomod/multimod. Dispersia în fibrele optice	Prelegere; Problematizare	8 ore Ref. 1-4
Fibre optice – fibre optice cu gradient de indice de refracție	Prelegere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
Utilizarea fibrelor optice în comunicații – componentele liniilor de transmisie	Prelegere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
Utilizarea fibrelor optice în comunicații – modularea, multiplexarea	Prelegere; Problematizare	4 ore Ref. 1-4

Bibliografie

1. Cătălin Agheorghiesei, Transmiterea informațiilor prin fibre optice, Notițe de curs: <http://www.plasma.uaic.ro/didactica>, 2004.
2. V. Diaconu, M. Părvulescu, Transmisiuni prin fibre optice, Editura militară, București, 1994.
3. Sergiu Șişianu, Teodor Șişianu și Oleg Lupan. Comunicații prin fibre optice. Editura "Tehnica Info", Chișinău, 2003.
4. E.A. Bahaa Saleh and Carl Teich Malvin. Fundamentals of photonics. Wiley series in pure and applied optics. John Wiley and Sons, Inc, New York, 1991.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Diode led/laser utilizate ca sursă de lumină pentru transmiterea informațiilor prin fibre optice	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Receptori de lumină	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Determinarea aperturii numerice a unei fibre optice prin metoda variației unghiului de incidență	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Determinarea aperturii numerice a unei fibre optice prin măsurarea aperturii la ieșirea din fibră	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Studiul propagare a radiației optice printr-o fibră optică monomod	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Studiul modurilor de propagare a radiației optice printr-o fibră optică multimod	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4

Bibliografie

1. Cătălin Agheorghiesei, Transmiterea informațiilor prin fibre optice, Notițe de curs: <http://www.plasma.uaic.ro>, 2004.
2. V. Diaconu, M Părvulescu, Transmisiuni prin fibre optice, Editura militară, București, 1994.
3. Sergiu Șişianu, Teodor Șişianu și Oleg Lupan. Comunicații prin fibre optice. Editura "Tehnica Info", Chișinău, 2003.
4. E.A. Bahaa Saleh and Carl Teich Malvin. Fundamentals of photonics. Wiley series in pure and applied optics. John Wiley and Sons, Inc, New York, 1991

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%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

--	--

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