

## PROGRAMA ANALITICA

### a disciplinei: Fizica 2

1. Titularul disciplinei: prof. dr. Eugen Neagu

2. Tipul disciplinei: DI 111

3. Structura disciplinei:

Semestru I	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
2	2		2		Ex	28		28		56

#### 4. Obiectivele cursului:

Formarea gândirii științifice și dobândirea cunoștințelor fundamentale necesare formării ca inginer electronist

#### 5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

buna

#### 6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

deprinderea unor cunoștințe de baza pentru a înțelege construcția și funcționarea dispozitivelor electronice moderne și a bazelor fizice ale nanotehnologiei. Formarea gândirii științifice.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei: expunere liberă, dialog, simulări pe calculator, prezentare de instalații complexe, ...etc.

#### 8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la laborator*

Pondere în nota finală: 20 %

*Testele pe parcurs*

Pondere în nota finală: 20 %

*Evaluarea finală:* (Se precizează: examen sau colocviu.)

Pentru a cunoaște cât mai bine nivelul studenților ca să conduc personal seminariile precum și lucrările de laborator. În acest mod reușesc să cunoască bine 80% din studenți iar examenul reprezintă o discuție finală pentru stabilirea notei.

Pondere în nota finală: E, 60 %

Proba(e): test de cunoștințe cu întrebări închise / deschise și rezolvare de probleme

Capitolul 1. Cuantificarea. 3 ore

1.1. Radiația termică și cuantificarea energiei

1.2. Cuantificarea radiației electromagnetice

1.3. Efectul fotoelectric și aplicații.

1.4. Efectul Compton.

1.5. Dualitatea undă-corpuzcul. Aplicații. Relațiile de imprecizie.

Capitolul 2. Mecanica cuantică. Elemente de fizică atomului și moleculei 5 ore

2.1. Mecanica cuantică nerelativistă. Ecuația lui Schrödinger.

2.2. Problemele fundamentale ale mecanicii cuantice: Oscilatorul armonic cuantic. Groapa de potențial. Energia Fermi pentru metale. Lucrul de extracție.

Bariera de potențial și efectul tunel. Dioda Tunel. Microscopul cu tunelare. Puncte cuantice. Emisia la rece.

2.3. Atomul hidrogenoid. Spinul electronului. Rezonanța electronică de spin (RES)

Materiale spintronice.

2.4. Stări simetrice și antisimetrice. Principiul de excluziune al lui Pauli.

2.5. Statistici cuantice.

Capitolul 3. Electronica cuantică 5 ore

3.1. Generarea si amplificarea radiatiilor electromagnetice. Temperaturi absolute negative. Constructia si functionarea maserului. Laseri. Laserul cu colorant. Aplicatii. Holografia. Aplicatii.

Capitolul 4. Fizica starii condensate

15 ore

4.1. Elemente de structura. Tipuri de solide. Vacante si interstitii.

Fononi. Defecte electronice. Goluri. Excitoni. Centre de culoare. Dislocatii. Defecte Bidimensionale. Nivele localizate si nelocalizate.

4.2. Miscarea electronilor intr-un potential periodic. Originea benzilor interzise.

Conceptul de masa efectiva. Densitatea de stari energetice. Notiunea de gol.

4.3. Statistica electronilor in semiconductori. Statistica clasica. Statistica cuantica.

4.4. Semiconductorii intrinseci si extrinseci: purtatori de sarcina. Semiconductori nedegenerati, degenerati, purtatori majoritari si minoritari.

4.5. Generarea purtatorilor: optica, termica si prin radiatii. Recombinarea purtatorilor.

4.6. Conductia electrica a gazului electronic nedegenerat si degenerat. Dependenta mobilitatii de temperatura.

4.7. Teoria clasica a conductiei. Teoria cuantica a conductiei.

4.8. Contactul metal-semiconductor. Dioda Schottky. Jonctiunea p-n. LED. Dioda laser.

4.9. Efectul Hall (clasic si cuantic).

4.10. Supraconductibilitate. Jonctiunea Josephson. SQUID. Aplicatii.

**Propunere pentru referate: Teme avansate de fizică.**

1. Tranzistoare FET organice.

2. Holograme utilizate în stocarea de date.

2. Materiale plastice utilizate în electronică.

4. Traductori SAW care utilizează piezopolimeri.

5. Sensori SAW pentru măsurarea concentrației gazelor in atmosfera.

6. LED pe baza de polimeri.

7. Fotofizica celulelor solare cu polimeri.

8. Sensori de gaze care utilizează structuri MOS.

9. (Practica) utilizării fibrelor optice.

10. SQUID de curent continuu si radiofrecventa: principii, zgomot, aplicatii.

11. Aplicatii industrială a supraconductivității.

12. Aplicatii tehnice ale jonctiunii Josephson.

13. Microscopul electronic cu scanare (SEM) utilizat în studierea structurilor cu dispozitive semiconductoare.

14. Dispozitive cu transfer de electroni.

15. Modularea radiatiei laser (efect Kerr, efect Faraday).

16. Ghiduri de undă cu fibră optică.

### **Tematica Lucrarilor de Laborator**

Ciclul I de lucrări

1. Prelucrarea datelor experimentale

2. Studiul corzii vibrante

3. Studiul compunerii oscilatiilor armonice perpendiculare. Determinarea vitezei sunetului

4. Determinarea sarcinii specifice a electronului prin metoda magnetronului

5. Inelele lui Newton

6. Determinarea constantei retelei de difractie

7. Studiul efectului fotoelectric extern

Ciclul 2

1. Verificarea relatiei lui Einstein pentru efectul fotoelectric. Determinarea constantei lui Planck.

2. Studiul celulei fotovoltaice.

3. Efectul Hall. Determinarea concentratiei purtatorilor de sarcina in semiconductori.

4. Fibra optica.
5. Determinarea energiei de activare a unui semiconductor intrinsec.
6. Folosirea unei placi de achizitie de date pentru realizarea unui experiment de fizica.

**Programarea consulatatiilor: 6 ore saptamanal , in 3 zile diferita**

**Dotarea cu materiale, aparatura tehnica de calcul, soft cu licenta (denumirea softului si nr. licentei)**

In laborator sunt 3 calculatoare cu Windows XP (M7D72-YPRFT-9WPYY-9DTBK-BJTD3) si LabView (778837K-031). 2 calculatoare au placa pentru achizitie de date NI 6212 si sunt folosite pentru a realize o lucrare de laborator.

**Bibliografie**

1. E. Neagu, R. Neagu, Fizica (Mecanică. Oscilații și unde. Termodinamica statistică, Ed."Gh.Asachi", Iași, 2000.
2. E. Neagu, R. Neagu, Fizica (Mecanica cuantică, Fizica atomului și moleculei, Fizica solidului). I.P.Iași, 1995.
3. E. Luca, Corneliu Ciubotariu, Gh. Zet, A. Paduraru, Fizica, Editura Didactica, Bucuresti, 1976, 1982.
4. E. Neagu R.Neagu, Bazele fizice ale relaxării dielectrice. Editura "Gh.Asachi" Iași, 2000.
5. E. Neagu Transportul sarcinii electrice și dinamica moleculară. Editura "Gh.Asachi" Iași, 2001.
6. E. Luca, Gh. Zet, Corneliu Ciubotariu, A. Jeflea, C. Pasnicu, Fizica, vol. 1, Mecanica, Fizica Statistica si Termodinamica, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1995.
7. E. Luca, Corneliu Ciubotariu, Gh. Zet, Gh. Maftai, A. Jeflea, C. Pasnicu, Fizica, vol. 2, Interactiuni, Campuri si Unde, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1996.
8. S. Melinte, Corneliu Ciubotariu, E. Neagu, Culegere de Probleme de Fizica, I P Iasi, Rotaprint, 1983.
9. Colectiv (.....E. Neagu.....) Lucrari de laborator, I P Iasi, Rotaprint, 1978 si 1983.
10. Cursul de Fizica Berkeley, Vol. I (Mecanica, autori: Ch. Kittel, W. D. Knight, M. A Ruderman); Vol. II (Electricitate si Magnetism, E. M. Purcell); Vol. III (Unde, F. S. Crawford, Jr.); Vol. I V (Fizica Cuantica, E. H. Wichmann); Vol. V (Fizica Statistica, F. Reif).
12. J. W. Rohlff, Modern Physics from ( to Z0. Wiley, 1994.
13. Arthur Beiser, Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill, 5th ed, 1995.
14. L. Sharupich, N. Tugov, Optoelectronics, Mir, 1987.
15. E. J. Midwinter, Optoelectronics and Lightwave Technology, Wiley, Chichester, 1992.
16. J. C. A. Chaimowich, Lightwave Tehnology, Butterworths, Borough Green, 1989.
17. H. C. Ohanian, Principle of Physics, Norton, N. Y., 1994.
18. M. Alonso, E. J. Finn, Physics, Addison-Wesley, Reading, 1992.
19. R. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Addison-Wesley, Reading, 1963.
20. Indrumar de lucrări practice de fizică. R.Neagu ș.a., Editura "Gheorghe Asachi" din Iași, 2001.

**Semnături:**

Data: 10/01/2008

Titular curs: (numele și prenumele) prof. dr. Neagu Eugen  
Titular(i) aplicații: (numele și prenumele) Badelita Liviu