



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Știința Materialelor Metalice, Metalurgie Fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Ingineria Materialelor
1.5 Programul de studii universitare	Știința Materialelor
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Materiale semiconductoare Semiconductor materials						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Vasilescu Marius						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Vasilescu Marius						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	10.S.08.O.005				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	3	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					3
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)



4.1 de curriculum	• NU ESTE CAZUL
4.2 de rezultate ale învățării	• NU ESTE CAZUL

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer, având capacitate corespunzătoare formației de studiu de predare; • Prezentare interactivă prin mijloace moderne (videoproiector); • Prelegere clasică; • Suport de curs în format electronic pe platforma Moodle.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: microscopie metalografică, calculatoare prevăzute cu software specializat desfășurării aplicațiilor și videoproiector. • Prezența obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București).

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Ingineria mediului și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea către studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

Dobândirea de către studenți a cunoștințelor de bază în disciplina Materiale semiconductoare.

Aprofundarea studiului materialelor semiconductoare pe baza schemei generale a științei materialelor și a corelațiilor dintre compoziție chimică – structură – proprietăți (fizico-chimice și electrice) – prelucrări.

Determinarea rezistivității materialelor semiconductoare.

Studiul microscopic al semiconductorilor, al imperfecțiunilor structurale.

Studiul efectului Seebeck și al efectului Hall.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Enumeră și prezintă cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului materialelor semiconductoare. • Definește noțiuni specifice domeniului materialelor semiconductoare. • Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. • Evidențiază consecințe și relații. • Dobândirea și aprofundarea de către studenți a cunoștințelor de bază în materiale semiconductoare.
------------	--



Abilități	• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat în domeniul materialelor semiconductoare. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea corelării compoziției chimice a materialului cu modul de obtinere și de procesare, cu structura, cu proprietățile și respectiv cu domeniul de utilizare ca produs finit. • Creează un text științific în domeniul materialelor semiconductoare. • Formulează puncte de vedere • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Identifică soluții și propune planuri de rezolvare/proiecte. • Formulează puncte de vedere și concluzii la experimentele realizate. • Anticipează etapele/modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică . • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.



Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Metode moderne de obtinere si caracterizare a materialelor semiconductoare Obținerea materialelor semiconductoare. Exemple pentru siliciu si compusul GaAs.	4
II	Metode de purificare fizica a semiconductoarelor Cristalizare directa. Topire zonara.	4
III	Metode de obtinere a monocristalelor Metoda tragerii Czochralsky. Doparea controlata.	4
IV	Obținerea semiconductoarelor prin epitaxie Epitaxia din faza lichida. Epitaxia din faza de vapori. Epitaxia folosind jet molecular MBE. Metoda MOCVD pentru depunerea epitaxiala a straturilor subtiri.	4
V	Metode de dopare selectiva si controlata Difuzia in siliciu. Difuzia selectiva. Metalizarea.	4
VI	Metode de fabricare a heterojunctiunilor	2
VII	Optica microlitografiei Obținerea mastilor. Metode litografice avansate.	2
VIII	Implantarea ionica Doza si profilul de implantare. Tipuri de implantare. Implantarea intr-o tinta monocristal.	4



	Aparatura necesara pentru implantare.	
	Total:	28

Bibliografie:

1. **Marius Vasilescu**, *Materiale semiconductoare – suport de curs. Facultatea Știința și Ingineria Materialelor, UPB 2020-2021*, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>;
2. Mircea Dobrescu, **Marius Vasilescu**, *Note de curs pentru licență*, (108 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2016;
3. Mircea Dobrescu, **Marius Vasilescu**, *Note de curs pentru master*, (84 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2016;
4. Mircea Dobrescu, *Teoria materialelor semiconductoare. Proprietati. Utilizari. Indrumar de laborator*, Ed. Mandely, Bucuresti, 2001;
5. Mircea Dobrescu, *Teoria si tehnologia materialelor semiconductoare*, Ed. Printech, Bucuresti, 2002;
6. Aloman Angel, *Stiinta materialelor semiconductoare*, Ed. Printech, Bucuresti, 1999;
7. Aloman Angel, *Caracterizarea electrofizica si microstructurala a materialelor semiconductoare. Indrumar de laborator*, Ed. Printech, Bucuresti, 1999;
8. **Marius Vasilescu**, Mircea Dobrescu, *Știința și Ingineria Materialelor*, (132 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2019, ISBN 978-606-23-1001-1;
9. Mircea Dobrescu, **Marius Vasilescu**, *Noțiuni de știința și ingineria materialelor*, (104 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2018, ISBN 978-606-23-0884-1;
10. **Marius Vasilescu** – *Tratamente termice aplicate aliajelor de aluminiu*, Ed. Politehnica PRESS, București, 2009 ;
11. **Marius Vasilescu** ș.a. – *Îndrumar de laborator pentru tratamente termice*, Ed. Politehnica PRESS, București, 2009.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Metode de sinteza si caracterizare a materialelor semiconductoare	1
2.	Materiale pentru microelectronica	1
3.	Utilizarea materialelor semiconductoare la fabricarea dispozitivelor semiconductoare	1
3.	Studiul microscopic al semiconducătorilor Ge si Si	1
4.	Metode de studiere a imperfecțiunilor structurale in monocristale de Ge si Si	2
5.	Determinarea densității de dislocatii in materiale semiconductoare	2
6.	Determinarea unghiului de dezorientare dintre blocuri in semiconducători	1
5.	Determinarea semnelor purtătorilor de sarcina in semiconducători prin măsurarea efectului Seebeck	2
6.	Studiul microscopic al circuitelor integrate	1
7.	Studiul efectului Hall in semiconducători	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. **Marius Vasilescu**, *Materiale semiconductoare – suport pentru aplicatii. Facultatea Știința și Ingineria Materialelor, UPB 2020-2021*, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>;
2. Mircea Dobrescu, **Marius Vasilescu**, *Note de curs pentru licență*, (108 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2016;
3. Mircea Dobrescu, **Marius Vasilescu**, *Note de curs pentru master*, (84 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2016;
4. Mircea Dobrescu, *Teoria materialelor semiconductoare. Proprietati. Utilizari. Indrumar de laborator*, Ed. Mandely, Bucuresti, 2001;



5. Mircea Dobrescu, *Teoria si tehnologia materialelor semiconductoare*, Ed. Printech, Bucuresti, 2002;
6. Aloman Angel, *Stiinta materialelor semiconductoare*, Ed. Printech, Bucuresti, 1999;
7. Aloman Angel, *Caracterizarea electrofizica si microstructurala a materialelor semiconductoare. Indrumar de laborator*, Ed. Printech, Bucuresti, 1999;
8. **Marius Vasilescu**, Mircea Dobrescu, *Știința și Ingineria Materialelor*, (132 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2019, ISBN 978-606-23-1001-1;
9. Mircea Dobrescu, **Marius Vasilescu**, *Noțiuni de știința și ingineria materialelor*, (104 pg), Editura PRINTECH Bucuresti, 2018, ISBN 978-606-23-0884-1;
10. **Marius Vasilescu** – *Tratamente termice aplicate aliajelor de aluminiu*, Ed. Politehnica PRESS, București, 2009 ;
11. **Marius Vasilescu** ș.a. – *Îndrumar de laborator pentru tratamente termice*, Ed. Politehnica PRESS, București, 2009.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	răspunsurile la examen / colocviu (evaluarea finală)	Lucrare scrisa – 2 subiecte descriptive si 1 problema; 40p	20%
	testarea periodică prin lucrări de control (partial)	Lucrare scrisa – 3 subiecte descriptive; 20p	20%
10.5 Laborator	testarea continuă pe parcursul semestrului	Lucrari scrise – 3 subiecte descriptive; 10p	20%
	răspunsurile finale la lucrările practice de laborator	Evaluare orala - lucrările practice de laborator; 30p	40%
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

05.09.2024

Conf. Dr. Ing. Vasilescu Marius

Conf. Dr. Ing. Vasilescu Marius

Data avizării în departament

Director de departament

05.09.2024

Prof. Dr. Ing. Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul Facultății
05.09.2024

Decan

Prof. dr. ing. Radu ȘTEFĂNOIU