

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2021-2022

Decan,
Conf. univ. dr. ing. Iulian IONIȚĂ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Știința Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Știința materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	MATERIALE SEMICONDUCTOARE/4SM12 DS						
2.2 Titularul activităților de curs	prof. univ. dr. ing. Sergiu STANCIU						
2.3 Titularul activităților de aplicații	șef lucr.dr.ing. Daniela-Lucia Chicet						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care 3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	din care 3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									3
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									5
Tutoriat ⁸									5
Examinări ⁹									4
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	22								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	50								
3.9 Numărul de credite	2								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	• nu este cazul
4.2 de competențe	• nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• tablă, laptop, videoprojector, on-line
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Laboratorul trebuie să fie dotat cu standuri experimentale și materiale adecvate particularităților pentru fiecare lucrare de laborator, on-line

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :	2	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	C1.4. Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale pentru identificare, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice materialelor pentru electronică		1
	CP3	C3.5.Elaborarea proceselor tehnologice de obținere a unor materiale pentru electronică prin utilizarea metodelor de lucru consacrate în ingineria procesării materialelor		0,3
	CP4	C4.3. Aplicarea principiilor și a metodelor de bază pentru soluționarea problemelor tehnice apărute în fluxurile tehnologice de obținere a materialelor pentru electronică.		0,5
	CPS1			
	CPS2			
Competențe transversale	CT1	Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor.		0,2
	CT2			
	CT3			
	CTS			

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale pentru identificarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice, privind tehnologia de obținere, proprietățile și domeniul de utilizare, ale materialelor pentru electronică din tematica disciplinei.
7.2 Obiective specifice	Asimilarea cunoștințelor teoretice fundamentale legate de fenomenele fizice și chimice care stau la baza obținerii, analizei și caracterizării materialelor feromagnetice, materialelor conductoare și a materialelor semiconductoare destinate producerii dispozitivelor pentru electronică. 2. Obținerea deprinderilor pentru studiul și analiza materialelor pentru electronică și electrotehnica utilizând diverse metode de cercetare.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>1. Structura atomului</p> <p>1.1. Noțiuni introductive</p> <p>1.2. Modele atomice</p> <p>1.2.1. Modelul atomic a lui Thomson. Modelul "cozonacului cu stafide"</p> <p>1.2.2. Modelul atomic al lui Rutherford. Modelul planetar al atomului</p> <p>1.2.3. Modelul atomic al lui Bohr</p> <p>1.2.4. Modelul atomic Bohr-Sommerfeld</p> <p>1.2.5. Modelul atomic al lui Schrödinger</p> <p>1.3. Orbitali atomici</p> <p>1.3.1. Orbitali de tip "s"</p> <p>1.3.2. Orbitali de tip "p"</p> <p>1.3.3. Orbitali de tip "d"</p> <p>1.3.4. Orbitali de tip "f"</p> <p>1.4. Ocuparea cu electroni a orbitalilor atomici. Configurația electronică</p> <p>1.5. Momentul magnetic al electronului</p> <p>1.5.1. Momentul magnetic de spin</p> <p>1.5.2. Momentul magnetic de orbital</p> <p>1.5.3. Momentul magnetic total</p> <p>2. Fenomene magnetice</p> <p>2.1. Diamagnetismul</p> <p>2.2. Paramagnetismul</p> <p>2.3. Ferimagnetismul</p> <p>2.4. Feromagnetismul</p> <p>2.5. Antiferomagnetismul</p>	<p><i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproector</i></p>	2 ore
<p>3. Materiale feromagnetice</p> <p>3.1. Proprietățile oțelurilor electrotehnice și direcții de îmbunătățire ale acestora</p> <p>3.2. Oțeluri cu grăunți orientați</p> <p>3.3. Oțeluri cu grăunți neorientați</p> <p>3.4. Procedeul tehnologic de obținere a oțelurilor cu grăunți orientați, cu textură tip GOSS</p> <p>3.5. Procedeul tehnologic de obținere a oțelurilor de înaltă permeabilitate cu grăunți orientați, ORIENTCORE-HI-B</p> <p>4. Aliaje fier-nichel (permaloy)</p> <p>4.1. Compoziția chimică și influența elementelor de aliere și a impurităților</p> <p>4.2. Tehnologia de obținere</p> <p>4.3. Domenii de utilizare</p>		2 ore
<p>5. Aliaje fier-cobalt și fier-cobalt-nichel</p> <p>5.1. Compoziția chimică și influența elementelor de aliere și a impurităților</p> <p>5.2. Tehnologia de obținere</p> <p>5.3. Domenii de utilizare</p> <p>6. Materiale feromagnetice (ferite) moi.</p> <p>6.1. Clasificare și proprietăți</p> <p>6.2. Tehnologia de obținere a feritelor</p> <p>6.2.1. Ferite mangan-zinc</p> <p>6.2.2. Ferite nichel-zinc</p> <p>6.2.3. Ferite litiu și litiu-zinc</p> <p>6.2.4. Ferite magneziu-zinc</p>		2 ore
<p>7. Materiale magnetice dure</p> <p>7.1. Materiale magnetice dure pentru magneți permanenți</p> <p>7.1.1. Compoziție, chimică, proprietăți și tehnologii de obținere</p> <p>7.2. Materiale magnetice dure pentru înregistrarea magnetică a informației</p> <p>7.2.1. Compoziție chimică, proprietăți și tehnologie de obținere</p>		2 ore
<p>8. Materiale metalice conductoare</p> <p>8.1. Clasificare și proprietăți fizice și tehnologice</p>		2 ore

8.2. Aliaje metalice de înaltă conductibilitate 8.2.1. Cuprul și aliaje pe bază de cupru 8.2.2. Aluminiul 8.2.3. Materiale pentru contacte electrice de rupere 8.2.4. Aliaje metalice cu rezistivitate ridicată		
9. Materiale semiconductoare 9.1. Clasificare și proprietăți 9.1.1. Tehnologia de obținere a materialelor semiconductoare 9.1.2. Tehnologia de obținere a germaniului 9.1.3. Tehnologia de obținere a siliciului 9.2. Purificarea fizică a materialelor semiconductoare 9.2.1. Purificarea prin topire zonală 9.2.2. Purificarea germaniului 9.2.3. Purificarea siliciului 9.3. Obținerea monocristalelor 9.3.1. Obținerea monocristalelor de germaniu 9.3.2. Obținerea monocristalelor de siliciu 9.4. Impurificarea controlată a materialelor semiconductoare		4 ore
Bibliografie curs: 1.P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller and F.A. Armstrong, Schriver & Atkins Inorganic Chemistry Fifth Edition, Oxford University Press 2010, ISBN 978-1-42-921820-7. 2.P. Atkin, J. Paula, Physical chemistry Eighth Edition, Oxford University Press 2006. ISBN: 0-7167-8759-8. 3.Helmut Kronmüller, Stuart S P Parkin, Handbook of magnetism and advanced magnetic materials John Wiley & Sons (2007). 4.Atomic models An overview, (2011) - Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0. 5.A.P. Guimaraes, Magnetism and magnetic resonance in solids, John Wiley & Sons, Inc., 1998. 6.Nicula, A., ș.a. Electricitate și magnetism, E.D.P., București, 1973. 7.Vacu, S., ș.a. Elaborarea oțelurilor aliate, E.T., București, 1983.83. Ienciu, M., ș.a. Elaborarea și turnarea aliajelor neferoase. E.D.P., București, 1982. 8.Gross, N.P. Dezvoltări noi în benzile de oțel electrotehnic caracterizate prin structură cu grăunți fini apropiată de proprietățile unui singur cristal. In: Transactions, ASM, Vol 2, nr. 2, 1995, p. 511-544. 9.Taguchi, S. Dezvoltări recente ale producției benzilor de oțel electrotehnic în Japonia. Transaction of the Iron and Steel, Institute of Japan, vol. 17, 1977, p. 604-615.. 10.A. Ifrim, P. Notingher, Materiale Electrotehnice, E.D.P. Bucuresti, 1979. 11. Metalurgia fizică a semiconductorilor, Editura Academiei, 1979. 12.S. Stanciu T. Roman, Materiale pentru electrotehnică. Note de curs, 2017, Format electronic, http://www.sim.tuiasi.ro/studenti/carti-indrumare-note-de-curs/ .		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
1. Norme specifice de protecția muncii pentru laborator.	Expunere, aplicații	2 ore
2. Analiza materialelor metalice utilizate la construcția circuitelor integrate utilizând microscopia cu baleiaj.	Expunere, aplicații	2 ore
3. Elaborarea materialelor conductoare de mare rezistivitate. Elaborarea unui aliaj din sistemul NiCrFe.	Expunere, aplicații	4 ore
4. Obținerea materialelor magnetice permalloy .	Expunere, aplicații	2 ore
5. Determinarea punctelor critice de transformare ale aliajelor cu memoria formei prin metoda variației rezistenței electrice cu temperatura (R-T).	Expunere, aplicații	2 ore
6. Recuperări.	Expunere, aplicații	2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Materiale și dispozitive pentru electronică și electrotehnică, Editura UNIVERSITAS XXI, Iași, 2009. 2. Nicula, A., ș.a. Electricitate și magnetism, E.D.P., București, 1973. 3. Stanciu, S., Cimpoesu Nicanor, Cimpoesu Ramona, Axinte, M., Materiale pentru electronică și electrotehnică. Note de laborator, 2017, Format electronic, http://www.sim.tuiasi.ro/studenti/carti-indrumare-note-de-curs/ . 4. Ienciu, M., ș.a. Elaborarea și turnarea aliajelor neferoase. E.D.P., București, 1982. 5. Gross, N.P. Dezvoltări noi în benzile de oțel electrotehnic caracterizate prin structură cu grăunți fini apropiată de proprietățile unui singur cristal. In: Transactions, ASM, Vol 2, nr. 2, 1995, p. 511-544. 6. Taguchi, S. Dezvoltări recente ale producției benzilor de oțel electrotehnic în Japonia. Transaction of the Iron and Steel, Institute of Japan, vol. 17, 1977, p. 604-615. 7. Dubrov, N.F., Laphin, N.I. Oțeluri electrotehnice, Moscova, Metallurghizdat, 1963. 8. A. Ifrim, P. Notingher, Materiale Electrotehnice, E.D.P. Bucuresti, 1979		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

- Cursul asigură studenților din domeniul ingineriei materialelor, cunoașterea noțiunilor fundamentale legate de fenomenele fizice și chimice care stau la baza tehnologiei de obținere, și caracterizării materialelor feromagnetice, materialelor conductoare și materialelor semiconductoare, destinate producerii componentelor și dispozitivelor electronice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoaștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁴ :	0%	50 %
		Teme de casă:	0%	
		Alte activități ²⁵ :	0%	
		Evaluare finală:	100% (minim 5)	
10.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		0 %
10.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns oral • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) 		50%
10.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		0 %
10.5 Standard minim de performanță ²⁶				

Data completării,
10.09.2021

Semnătura titularului de curs,
Prof. univ. dr. ing. Sergiu Stanciu

Semnătura titularului de aplicații,
Șef lucr.dr.ing. Daniela-Lucia Chicet

Data avizării în departament,
30.09.2021

Director departament,
Șef lucrări dr.ing. Mihai Axinte

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁶ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.