

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024/2025

Decan,
Conf.univ.dr.ing. IANUȘ GELU

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanica Mecatronica si Robotica
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licenta
1.6 Programul de studii	Mecatronica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Știința și Ingineria Materialelor 1 <i>Materials Science and Engineering 1</i>		
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.103.DI.DD		
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Corneliu Munteanu		
2.3 Titularul activităților de aplicații	Conf.univ.dr.ing. Bogdan Istrate ; Asist.drd.ing. Lupu Fabian-Cezar		
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									10
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									10
Tutoriat ⁸									10
Examinări ⁹									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	44								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	100								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	●
4.2 de competențe	● C 1.1 - Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază adecvate domeniului ingineriei mecanice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	● Amfiteatru M1/M2
---	--------------------

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 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 25 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

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

5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Laborator Studiul Metalelor (camera 10)
--	---

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• „Știința și Ingineria Materialelor” se constituie ca o disciplină de învățământ informativă și formativă pentru toate categoriile de ingineri și în special cei de profil mecanic și aceasta deoarece, prin progresele înregistrate de metalurgia extractivă și prelucrătoare, au fost puse la dispoziția tehnicii actuale o gamă vastă de materiale metalice și nemetalice capabile să răspundă exigențelor cerute de utilizatori.
6.2 Obiective specifice	Disciplina „Știința și Ingineria Materialelor” urmărește cunoașterea aprofundată a corelațiilor dintre compoziție, structură, proprietăți și utilizările materialelor, în vederea alegerii lor raționale pentru diferitele lor aplicații industriale și științifice și pentru exploatarea corectă în serviciu a pieselor sau ansamblelor. Disciplina își propune să prezinte studenților diferite categorii de materiale începând cu oțelurile și fontele obișnuite și cele aliate și sfârșind cu material speciale (ca cele semiconductoare, amorse, compozite ș.a.). Studiul materialelor este disciplina tehnică care ajută la formarea inginerului de profil mecanic, iar obiectivele sale sunt în concordanță deplină cu planul de învățământ dela celelalte specializări. De altfel, această concordanță s-a realizat inclusiv prin discutarea amănunțită cu biroul de conducere a facultății beneficiare a conținutului științific și a planificării materiei care se abordează astfel încât să se evite suprapunerea cu noțiunile care sunt predate la alte discipline care figurează în planul de învățământ.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Cunoaște structura și proprietățile materialelor metalice și nemetalice utilizate în construcția sistemelor mecatronice - Înțelege relațiile dintre compoziție, structură, proprietăți și comportarea materialelor în aplicații mecatronice - Cunoaște principalele categorii de materiale moderne (aliaje speciale, compozite, ceramice, polimeri) și domeniile de utilizare
Aptitudini	- Este capabil să identifice și să clasifice corect materialele în funcție de compoziție, microstructură și proprietăți fizico-mecanice. - Interpretează diagrame de echilibru și curbe de transformare pentru a anticipa modificările de fază în materialele utilizate. - Aplică metode de investigație structurală pentru evaluarea calității și comportamentului materialelor în componente mecatronice. - Selectează materiale avansate pentru aplicații cu cerințe funcționale ridicate (ușoare, rezistente, izolate etc.)
Responsabilitate și autonomie	- Poate alege materialul adecvat pentru componente mecatronice și este responsabil de încadrarea în cerințele funcționale și tehnologice ale aplicației. - Evaluează critic comportarea materialelor în regim de funcționare specific aplicațiilor mecatronice. - Planifică și realizează testări specifice în laborator, interpretând datele în contextul aplicațiilor reale - Este capabil să propună soluții de optimizare a materialelor sau a tratamentelor pentru a îmbunătăți durabilitatea componentelor mecatronice. - Este responsabil de integrarea materialelor moderne în proiecte mecatronice, cu atenție la etică și sustenabilitate.

8. Conținuturi

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

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
I. STRUCTURA ATOMO-CRISTALINA A METALELOR Structura atomului liber. Natura forțelor de interacțiune dintre atomi. Tipuri de legături interatomice. Teoria electronică a metalelor. Proprietăți fizice ale materialelor determinate de structura atomică. Ordinea la mică și la mare distanță. Sisteme și rețele cristaline. Notății și relații cristalografice. Compactitatea rețelei cristaline. Structuri cristaline complexe. Structura reală a cristalelor (defecte punctiforme, liniare și de suprafață). Difuzia atomilor în materiale (mecanismele difuziei; viteza de difuzie; legile difuziei; efectul Kirkendal; fenomene și aplicații bazate pe difuzie).	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	3 ore
II. METODE DE ANALIZA STRUCTURALA SI DE CONTROL NEDISTRUCTIV A MATERIALELOR Analiza roengenosteucturală. Analize nedistructive ale materialelor: analiza cu radiații penetrante; analiza cu ultrasunete; metode de analiză magnetică; metode de analiză electrică; metode de analiză electromagnetică; analiza cu lichide penetrante.	Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
III. SOLIDIFICAREA METALELOR Curbe de răcire-încălzire. Termodinamica solidificării. Germinarea. Creșterea cristalelor. Cinetica solidificării. Teoria lui Tammann asupra cristalizării primare. Structura lingoului și defecte de cristalizare primară.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
IV. FAZE SI CONSTITUENTI IN SISTEMELE DE ALIAJE METALICE Faze solide în sistemele de aliaje metalice. Componente pure. Soluții solide. Compuși chimici. Amestecuri mecanice.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	1 ora
V. ECHILIBRUL IN SISTEMELE DE ALIAJE METALICE Noțiuni de termodinamică a sistemelor de aliaje metalice. Legea fazelor. Diagrame de echilibru a sistemelor de aliaje binare. Regula pârgheiei. Stări în afară de echilibru ale sistemelor de aliaje metalice. Dependența proprietăților fizico-mecanice și tehnologice de forma diagramelor de echilibru (legea lui Kurnakov). Sisteme de aliaje ternare.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore
VI. DEFORMAREA PLASTICA A MATERIALELOR Deformarea plastică a monocristalelor. Deformarea plastică a materialelor policristaline. Deformarea plastică la rece. Deformarea plastică la cald. Fluaajul. Superplasticitatea.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
VII. COMPORTAREA IN SEVICIU A MATERIALELOR Ruperea materialelor la solicitări statice. Tranziția ductil-fragil. Ruperea la oboseală. Mecanica ruperii. Oxidarea. Coroziunea. Comportarea materialelor supuse iradierii. Uzura.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
VIII. TRANSFORMARI IN STARE SOLIDA Transformări omogene: transformarea ordine-dezordine; transformarea spinodală. Transformări eterogene: transformarea eutectoidă; transformarea bainitică; transformarea martensitică; formarea soluțiilor solide din amestecuri mecanice bifazice la încălzire; descompunerea soluțiilor solide suprasaturate la încălzire. Curbe de transformare termocinetică a austenitei.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
IX. ALIAJE FEROASE Oțeluri carbon: diagrama de echilibru, structură, proprietăți fizico-mecanice și tehnologice, elemente însoțitoare, clasificare și standardizare. Fonte albe și fonte cenușii obișnuite: diagrama de echilibru, condiții tehnologice de formare, compoziția chimică, structură, proprietăți, fonte modificate, fonte maleabile, standardizare. Oțeluri și fonte aliate: influența elementelor de aliere asupra Fe, C, constituienților fazici, punctelor critice de transformare și asupra austenitei la răcire; clasificarea și standardizarea oțelurilor și fontelor aliate. Aliaje pe bază de fier cu proprietăți speciale.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	3 ore
X. TRATAMENTE TERMICE Recoacerea. Normalizarea. Călirea. Revenirea. Călirea de punere în soluție și îmbătrânirea. Tratamente termochimice. Tratamente termomecanice.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	1 ora
XI. ALIAJE NEFEROASE Aliaje pe bază de: cupru, aluminiu, nichel, magneziu, beriliu, cobalt, zinc, titan, zirconiu. Materiale metalice refractare. Materiale tipografice. Materiale ușor fuzibile. Materiale antifricțiune. Materiale dentare.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	1 ora
XII. MATERIALE SINTERIZATE DIN PULBERI METALICE	Prelegere clasică.	1 ora

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

Obținerea și caracteristicile pulberilor metalice. Transformări structurale în timpul presării pulberilor. Transformări structurale în timpul sinterizării comprimatelor. Structura, proprietățile, utilizările produselor metalice sinterizate.	Expunere cu videoproiector. Discuții.	
XIII. MATERIALE METALICE AMORFE Metode de obținere a materialelor metalice amorfe. Structură. Proprietăți. Utilizări.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	1 ora
XIV. MATERIALE COMPOZITE, CERAMICE, POLIMERI Tehnologii de obținere a materialelor compozite. Structură. Proprietăți. Utilizări. Structura materialelor ceramice. Materiale ceramice amorfe. Comportarea materialelor ceramice sub sarcină. Obținere, proprietăți și aplicații ale materialelor ceramice. Clasificare. Structură. Obținere. Materiale termoplastice. Elastomeri (cauciucuri). Polimeri termoreactivi.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	3 ore
Bibliografie curs: 1. Colan, H., Tudoran, P., Studiul metalelor , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983 2. Munteanu, C., Metale amorfe , Rotaprint U.T.Iași, 1995.		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
Laborator Știința și Ingineria Materialelor	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	
1. Noțiuni de protecția muncii în laboratorul de “Știința și Ingineria Materialelor”	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
2. Studiul microscopic al materialelor metalice și studiul suprafețelor de rupere	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
3. Analiza proprietăților de rezistență a materialelor în urma încercărilor mecanice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
4. Analiza structurală optică, electronică și difracția de raze X	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
5. Construirea și interpretarea diagramelor de echilibru binare	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
6. Studiul microstructurilor de echilibru ale oțelurilor carbon	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
7. Studiul microstructurilor de echilibru ale oțelurilor aliate	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
8. Studiul microstructurilor de echilibru ale fontelor obișnuite	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9. Studiul microstructurilor de echilibru ale fontelor aliate	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
10. Studiul microstructurilor de echilibru ale aliajelor neferoase pe bază de Cu, Al, Zn, Sn, Pb	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
11. Studiul microstructurilor materialelor metalice obținute prin turnare, deformare plastică, sudare și sinterizare	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
12. Studiul microstructurilor materialelor metalice tratate termic, termochimic și acoperiri termice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
13. Studiul microstructurilor materialelor speciale: biomateriale, materiale compozite, materiale semiconductoare, materiale nemetale	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore

¹⁷ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

14. Recunoaștere de structuri optice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Baci, C., Munteanu, C., Rusu, I., ș.a., Studiul materialelor. Indrumar pentru lucrări de laborator , vol. I, Rotaprint, I.P.Iași, 1993 2. Rădulescu, M., Studiul metalelor , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982;. 3. Munteanu, C. - STUDIUL MATERIALELOR – Structură-Metode de investigare-Echilibru termo-dinamic în sistemele materiale-Solidificarea materialelor metalice , Editura „Gh. ASACHI” Iași – 2001		

9. Coroborarea conținuturilor discipline cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Inginerie Mecanica

10. Evaluare

10. Evaluare				
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	● Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	20%	80% (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²² :	%	
		Evaluare finală:	60% (minim 5)	
10.4b Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Chestionar scris ● Răspuns oral ● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) ● Demonstrație practică		20% (minim 5)
10.4d Proiect	● Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	● Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului ● Evaluarea critică a unui proiect		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²³				

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titulari de aplicații,

03.09.2024

.....

.....

Data avizării în departament,

Director departament,

12.09.2024

Prof.univ.dr.ing. Ioan Doroftei

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²¹ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.