

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2. Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii Departamentul care are disciplina în statul de funcții	Fabricație și Management Industrial Fabricație și Management Industrial
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea/Forma de organizare	Mecatronica sistemelor de fabricație robotizate/ Inginer specialist în mecatronică; inginer echipamente/ingineră echipamente/Dual

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei (Ro/Engl)	<b>ȘTIINȚA MATERIALELOR / MATERIALS SCIENCE</b>						
2.2. Titularul/ii activităților de curs	Conf. dr. chim. Maria Magdalena DICU						
2.3. Titularul/ii activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut
							Obligativitate
2.8. Codul disciplinei	<b>P.19.L.I.Ob.006</b>						
							<b>DS</b>
							<b>OB</b>

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice, U – Universitate, OE – Organizație economică)

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	5 (3/2)	din care: 3.2. curs (U/OE)	3 (3/0)	3.3. seminar/laborator/proiect (U/OE)	2 (0/2)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	70 (42/28)	din care: 3.5. curs (U/OE)	42 (42/0)	3.6. seminar/laborator/proiect (U/OE)	28 (0/28)
Distribuția fondului de timp (U/OE)					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (U/OE)					10 (5/5)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					20 (10/10)
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					10 (9/1)
Tutorat (U/OE)					10 (9/1)
Examinări (U/OE)					5 (4/1)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					55(37/18)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					125 (79/46)
3.9. Numărul de credite (U/OE)					5 (2/3)

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Chimie, Fizica</li> </ul>
4.2. de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de bază privind structura materialelor și rezistența materialelor</li> <li>Abilități de proiectare, dobândite la disciplinele Geometrie descriptivă</li> </ul>

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

5.1. Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența săli dotată corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m<sup>2</sup>/student</li> </ul>
5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 4 m<sup>2</sup>/student, cu dotări corespunzătoare desfășurării activității de laborator (standuri experimentale).</li> </ul>

### 6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea de competențe pentru alegerea materialelor, a mijloacelor de prelucrare în funcție de asociațiile de microstructura și proprietățile inițiale și finale pentru aplicații specifice construcției de mașini.</li> </ul>
6.2. Obiectivele specifice	<p><b>Curs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicarea principiilor de elaborare a aliajelor metalice și aliajelor nemetalice;</li> <li>Cunoașterea claselor de materiale și a corelațiilor compoziție – microstructura – proprietăți în stare de livrare, după prelucrarea mecanică și după tratamentele specifice aplicate cu scopul îmbunătățirii proprietăților de utilizare a principalelor categorii de materiale</li> </ul>

- Aplicarea metodelor și principiilor de bază ale proiectării diagramelor de transformare de fază;
- Aplicații**
- Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în echipă și stimularea unei gândiri și abordări tehnologice;
  - Consolidarea cunoștințelor dobândite la curs.

## 7. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoaște structura și proprietățile celor mai utilizate categorii de materiale (aliaje feroase, aliaje neferoase, polimeri, materiale compozite, materiale ceramice);</li> <li>- Identifică principalele metode de obținere, prelucrare și tratament termic al materialelor;</li> <li>- Descrie principiile și metodele de determinare a caracteristicilor unui material;</li> <li>- Descrie și interpretează teoriile, metodele și principiile fundamentale ale solidificării aliajelor;</li> <li>- Descrie și interpretează aspecte specifice analizei structurale;</li> <li>- Descrie particularitățile claselor de materiale;</li> <li>- Descrie principiile și metode de evaluare a costurilor materialelor și produselor;</li> <li>- Explică și interpretează problemele care apar în analiza structurală, identificând soluții potențiale;</li> <li>- Explică și identifică elementele din structura ale aliajelor metalice;</li> <li>- Interpretează impactul inovațiilor tehnologice asupra analizei structurale și a proprietăților;</li> <li>- Cunoaște și descrie standardele și normele de siguranță aplicabile în procesul de analiză a materialelor.</li> </ul>
<b>Aptitudini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capabil să aleagă corect materialul în funcție de aplicație;</li> <li>- Capabil să realizeze testele mecanice și fizico-chimice, pentru determinarea proprietăților materialelor și să interpreteze rezultatele acestora;</li> <li>- Capabil să selecteze tehnologiile de prelucrare și tratament termic adecvate pentru diferite materiale;</li> <li>- Aplică diverse metode de analiză, integrând cerințele funcționale și limitările tehnologice;</li> <li>- Aplică și utilizează criterii și metode standard de evaluare a calității materialelor;</li> <li>- Aplică și utilizează criterii și metode de evaluare a costurilor materialelor și produselor.</li> <li>- Rezolvă problemele care apar în analiza structurală, propunând soluții eficiente;</li> <li>- Evaluează particularitățile materialelor în funcție de performanțele lor și cerințele de utilizare;</li> <li>- Evaluează elementele din structura diferitelor tipuri de aliaje metalice având în vedere rolul și eficiența acestora.</li> </ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de material din care sunt realizate diferite repere, a proceselor tehnologice adecvate unei aplicații specifice și este responsabil de asigurarea proprietăților necesare acestuia;</li> <li>- Este capabil să dezvolte atitudini critice și analitice în evaluarea performanțelor materialelor și proceselor tehnologice;</li> <li>- Îndeplinirea unor sarcini profesionale complexe în condiții de autonomie și independență profesională în dezvoltarea de dispozitive tehnologice noi;</li> <li>- Asumarea unor decizii autonome privind soluțiile tehnice;</li> <li>- Asumarea unor responsabilități cu privire la caracterizarea materialelor.</li> </ul>

**Competențe la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă<sup>6</sup>**

### Competențe profesionale

Competența C3 - Analizează datele testelor / Analyzes test data

Competența C6 - Definește cerințe tehnice / Defines technical requirements

Competența C12 - Prezintă rezultatele analizelor / Presents analysis results

Competența C19 - Interpretează cerințe tehnice / Interpret technical requirements

### Competențe transversale:

Competența CT1 - Gestionează dezvoltarea profesională personală / Manages personal professional development

Competența CT2 - Lucrează în echipe / Meets works in teams

Competența CT3 - Respectă standardele privind siguranța echipamentelor tehnice / Safety standards for technical equipment

Competența CT4 - Gândește în mod inovativ / Thinks innovatively

## 8. Metode de predare

**Curs.** Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu diagrame și structuri realizate la tablă. Principalele metode de predare vor fi: prelegerea interactivă, studiu de caz, dezbateri și problematizarea.

Prezentarea teoriei fundamentale și a principiilor de solidificare a aliajelor va fi însoțită de discuții interactive pentru a încuraja implicarea studenților în interpretarea conceptelor. Se vor prezenta probleme tehnice specifice din domeniul științei și ingineriei materialelor, pentru a stimula gândirea critică și creativitatea în găsirea soluțiilor. Se vor iniția discuții privind impactul noilor tehnologii asupra elaborării materialelor avansate. Se vor folosi materiale vizuale pentru a clarifica modul de elaborare, caracterizare și utilizare a materialelor.

Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare.

**Laborator.** La laborator se vor utiliza: experimentele practice, studiu în echipă și studiul individual. Se va realiza testarea și evaluarea structurilor materialelor metalice, inclusiv a acționărilor acestora în cadrul laboratoarelor utilizând platforme experimentale. Lucrările de laborator se vor desfășura în echipe de 2 studenți. În cadrul lucrărilor de laborator sunt lucrări în

care studenții vor rezolva sarcini de laborator în mod independent, consolidând astfel autonomia și capacitatea de luare a deciziilor tehnice.

## 9. Conținuturi

9.1. Curs		
Capitol	Conținut	Nr. ore
1.	<b>Introducere.</b> Notiuni fundamentale. Scurt istoric. Rolul științei materialelor în dezvoltarea societății. Costul și disponibilitatea materialelor. Principalele clase de materiale	2
2.	<b>Structura cristalină a metalelor și aliajelor.</b> Legături interatomice. Structura cristalină. Elementele rețelei cristaline. Tipuri de rețele. Alotropia. Cristale ideale și reale. Imperfecțiuni în cristale. Izotropie și anizotropie	5
	<b>Proprietățile ale materialelor.</b> Proprietăți intrinseci și de utilizare	3
3.	<b>Teoria aliajelor.</b> Faze și constituenți structurali. Sisteme de aliaje. Diagrame de echilibru binare. Solidificarea soluțiilor solide. Corelații compoziție - microstructuri - proprietăți	4
4.	<b>Sisteme de alieje uzuale. Aliaje feroase.</b> Fe - C. Sistemul metastabil. Diagrama Fe-cementita. <b>Oteluri.</b> Corelație compoziție-microstructura- proprietăți pentru oteluri carbon. Clasificarea otelurilor. <b>Fonte.</b> Clasificare. Fonte albe. Diagrama Fe-grafit. Fonte cenușii cu grafit lamelar. Clasificare. Fonte nodulare. Fonte și oteluri aliate.	7
5.	<b>Aliaje neferoase.</b> Clasificare. Aliaje neferoase grele cu baza de Cu, Ni. Aliaje pe baza de metale neferoase greu fuzibile. Aliaje neferoase grele ușor fuzibile. Aliaje cu baza de aluminiu și magneziu	5
6.	Structuri și proprietăți realizate prin <b>tratamente termice, termochimice</b>	4
7.	<b>Materiale ceramice.</b> Clasificare. Ceramice tehnice. Structura, proprietăți, utilizare	2
9.	<b>Materiale plastice.</b> Clasificare. Structura, proprietăți, utilizare	2
10.	<b>Materiale compozite.</b> Conceptul de material compozit. Compozite cu matrice metalică. Compozite cu matrice ceramică. Compozite cu matrice din mase plastice	2
11.	<b>Materiale avansate.</b> Biomateriale. Nanomateriale. Straturi superficiale performante.	6
<b>TOTAL</b>		42 h
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.ABRUDEANU, A.-G. PLĂIAȘU, M.-M. DICU, Materiale, compoziție, microstructură, proprietăți, ISBN 978-973-47-1827-6, Editura Paralela 45, 2014 /371;</li> <li>2. M. Abrudeanu, Știința materialelor, ISBN 978-973-690-857-6, Editura Universității din Pitești, 2009 /364;</li> <li>3. R.N.Dobrescu, A.G.Plaiașu, J. Denape, Știința și ingineria materialelor, ISBN 978-973-101-843-0, Editura Universității din Pitești, 2008 /356.</li> <li>4. Dobrescu Radu-Nicolae, Doroftei Claudiu, Știința și Ingineria Materialelor: Dicționar, ISBN 978-606-560-594-7, Editura Universității din Pitești, 2018 /492.</li> </ol>		

## 9.2. Laborator/Seminar/Proiect <sup>7)</sup>

Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Metode de simbolizare a materialelor metalice. Solidificarea metalelor și aliajelor metalice. Pregătirea probelor metalografice. Analiza microscopică	4
2.	Analiza microscopică, Faze și constituenți structurali ai metalelor și aliajelor	4
3.	Microstructuri ale oțelurilor carbon, în condiții de echilibru și de tratament termic și termochimic	6
4.	Microstructuri ale fontelor cenușii, albe, pestrițe și maleabile	4
5.	Microstructuri ale aliajelor neferoase	4
6.	Influența proceselor de prelucrare asupra structurii	2
7.	Microstructuri ale materialelor compozite	4
<b>TOTAL</b>		28 h

<b>Bibliografie</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marioara ABRUDEANU, Adriana-Gabriela PLĂIAȘU, Maria-Magdalena DICU, Materiale, compoziție, microstructură, proprietăți, ISBN 978-973-47-1827-6, Editura Paralela 45, 2014 /371;</li> <li>2. Marioara ABRUDEANU, Adriana-Gabriela PLĂIAȘU, Elena Lumină STIRBU, Metalografia, Editura Universității din Pitești, 2009 /87;</li> <li>3. A.G.PLĂIAȘU, M.M. Dicu, M.C. Ducu, Știința și ingineria materialelor, îndrumar de laborator, e-ISBN 978-606-560-601-2, Editura Universității din Pitești, 2018 / 90;</li> <li>4. Adriana-Gabriela ȘCHIOPU, Maria-Magdalena DICU, Știința și ingineria materialelor metalice, Îndrumar de laborator, Editura Universității Pitești, ISBN 978-606-560-773-6, 2023 / 121.</li> </ol>	

### Mențiuni suplimentare <sup>8)</sup>

- Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta;
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor;
- *Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis fără acordul deținătorului drepturilor de autor poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna*

**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului**

În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrul didactic a participat la următoarele activități:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sesiuni de consultare și schimb de experiență cu reprezentanți ai comunităților epistemice și ai asociațiilor profesionale din domeniul roboticii și ingineriei industriale;</li> <li>• întâlniri de lucru cu angajatori și specialiști din industrie (ex. Automobile Dacia, Subansamble Auto, iPad, GoldPlast) pentru a discuta competențele și cunoștințele necesare în piața muncii actuală;</li> <li>• ateliere și conferințe organizate de instituții academice și organizații profesionale relevante (ex. la Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, Centrul Universitar București), pentru schimbul de bune practici în actualizarea programelor de studiu.</li> </ul>	

**11. Evaluare**

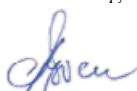
Tip activitate		11.1. Criterii de evaluare	11.2. Metode de evaluare	11.3. Pondere din nota finală
11.4. Curs/	Evaluare parțială (20p)	Lucrare parțială (20 p)	Test scris de evaluare parțială	20 %
	Evaluare finală (40p)	4 subiecte scrise (40 p)	Examen scris	40 %
11.5. Seminar/ Laborator/ proiect/ <sup>7)</sup>	Evaluare pe parcursul semestrului (40p)	Activitate laborator: 20 p	Evaluare orală	20 %
		Realizarea unei sinteze bibliografice asupra unui material sau categorii de material: 20 p	Prezentare /analiza (word si ppt)	20 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute;				
50,...54p → nota 5; 55,...64p → nota 6; 65,...74. → nota 7; 75,...84p → nota 8; 85...94p → nota 9; 95,...100 p → nota 10				
Mențiuni suplimentare/ <sup>8)</sup> :				
<ul style="list-style-type: none"><li>- în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică prescrierea preciziei produselor, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezentă, în funcție de rezultatele obținute/;</li><li>- la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple/.</li></ul>				
11.7. Standard minim de performanță				
Cunoașterea elementelor fundamentale privind structura si proprietățile materialelor, efectuarea lucrărilor de laborator si prezentarea temei de casa.				

Data completării

20.02.2025

Titular de curs,

Conf. dr. chim. Maria-Magdalena DICU




Cadru didactic coordonator,  
Conf. dr. chim. Maria-Magdalena DICU



Data avizării în departamentul  
Fabricație și Management Industrial  
19.02.2025

Director Departament Fabricație și Management Industrial  
Prof. dr. ing. Daniela-Monica IORDACHE



Data aprobării în Consiliul  
Facultății (FMT)  
19.02.2025

Decan FMT  
Conf. dr. ing. Alin-Daniel RIZEA

