



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie  
POLITEHNICA București  
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor  
FIȘA DISCIPLINEI**



### 1. Date despre program

|                                       |                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | <b>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București</b> |
| 1.2 Facultatea                        | <b>Știința și Ingineria Materialelor</b>                                      |
| 1.3 Departamentul                     | <b>Procesarea Materialelor Metalice și Ingineria Mediului</b>                 |
| 1.4 Domeniul de studii                | <b>Ingineria Materialelor</b>                                                 |
| 1.5 Ciclul de studii                  | <b>Licență</b>                                                                |
| 1.6 Programul de studii               | <b>Ingineria Procesării Materialelor</b>                                      |

### 2. Date despre disciplină

|                                                               |                                                              |                       |                      |                        |          |                         |           |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------|-------------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei<br>(ro)<br>(en)                     | <b>Metalurgie fizica II</b><br><b>Physical Metallurgy II</b> |                       |                      |                        |          |                         |           |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs                        | <b>Conf. dr.ing. Ciucă SORIN</b>                             |                       |                      |                        |          |                         |           |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | <b>Conf. dr.ing. Ciucă SORIN</b>                             |                       |                      |                        |          |                         |           |
| 2.4 Anul de studiu                                            | <b>3</b>                                                     | 2.5 Semestrul         | <b>I</b>             | 2.6. Tipul de evaluare | <b>E</b> | 2.7 Regimul disciplinei | <b>Ob</b> |
| 2.8 Tipul disciplinei                                         | <b>DD</b>                                                    | 2.9 Codul disciplinei | <b>10.D.05.O.001</b> |                        |          |                         |           |

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

|                                                                                    |     |                    |    |                               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|-------------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                      | 4   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3seminar/laborator/proiect  | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                      |     |                    |    |                               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |     |                    |    |                               | 36  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |     |                    |    |                               |     |
| Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri     |     |                    |    |                               |     |
| Tutorat                                                                            |     |                    |    |                               | 0   |
| Examinări                                                                          |     |                    |    |                               | 8   |
| Alte activități (dacă există):                                                     |     |                    |    |                               | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                    | 44  |                    |    |                               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                          | 100 |                    |    |                               |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                             | 4   |                    |    |                               |     |

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

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum              | Parcursarea cursului Metalurgie fizica I |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Nu                                       |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 Curs                        | Note de curs<br>Suport de curs in format electronic pe platforma Moodle a UNSTPB –Fac. SIM                                                                                                                                                                          |
| 5.2 Seminar / Laborator/Proiect | Studentii au acces la referatele de laborator postate pe platforma Moodle, la microscopie metalografice, linia de pregătire a probelor pentru analiza metalografica dotata corespunzator, colectie de probe si linia de achizitie si prelucrare de date "IMAGE-PRO" |

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

### 6. Obiectiv general



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie**  
**POLITEHNICA București**  
**Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor**



Disciplina *Metalurgie Fizică II*, se studiază în cadrul domeniului Ingineria Materialelor, specializarea Ingineria Procesării Materialelor și își propune să dezvoltă competențele studenților privind:

- Capacitatea de selecție și utilizare a materialelor pentru diferite destinații în raport cu relația *compoziție-procesare-structură-proprietăți*
- Înțelegerea efectelor structurale ale procedeelor tehnologice prin care se realizează forma și proprietățile produselor metalice, dar și nemetalice

## 7. Rezultatele învățării

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuno             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Definește noțiuni specifice domeniului</li><li>• Descrie și clasifică tipurile de structuri, procese de transformare structurală și fenomene asociate.</li><li>• Cunoaște relațiile dintre compoziția chimică, structura internă și proprietățile materialelor metalice.</li><li>• Explică influența factorilor termici, mecanici și chimici asupra structurii și comportamentului materialelor metalice.</li><li>• Exemplifică legătura dintre procesarea materialelor (ex. tratament termic, deformare plastică) și modificările structurale rezultate.</li><li>• Fundamentează științific alegerea unui material pentru o anumită aplicație pe baza relației compoziție–structură–proprietăți.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Aptitudini       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează și grupează informații relevante în contextul cunoașterii materialelor.</li><li>• Utilizează argumentat principii specifice în vederea alegerii și utilizării materialelor pentru domeniul ingineriei mecanice, energetice și nucleare sau domeniul ingineriei electrice</li><li>• Lucrează productiv în echipă.</li><li>• Elaborează un text științific cu tematica în domeniul materialelor.</li><li>• Verifică experimental soluții bazate pe o alegere judicioasă de material.</li><li>• Rezolvă aplicații practice.</li><li>• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte în scopul stabilirii unei tehnologii adecvate.</li><li>• Formulează concluzii la experimentele realizate.</li><li>• Argumentează soluțiile bazate pe modurile de rezolvare.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Responsabilitate | <ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează surse bibliografice potrivite alegerii de material și le analizează.</li><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare</li><li>• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale, preocupându-se de ecosistemul natural</li><li>• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală, bazate pe o alegere corectă de material.</li></ul> |

## 8. Metode de predare



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie**  
**POLITEHNICA București**  
**Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor**



- În activitatea didactică vor fi utilizate prelegeri în baza unor prezentări libere, clasice de predare. Cursul va fi postat înainte de prelegere pe platforma MOODLE, astfel încât studenții să fie instruiți/familiarizați cu problemele care vor fi expuse.
- Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilate.
- 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
- Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini ce apar în activitatea inginerescă.

## 9. Conținuturi

| CURS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Nr. ore |
| VII       | <b>ALIAJELE FIERULUI CU CARBONUL</b><br><i>Caracterizare, clasificare.</i><br><i>Structura și proprietățile Fe;</i><br><i>Diagrama metastabilă Fe-Fe<sub>3</sub>C</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• faze, reacții invariante și constituenți,</li><li>• compoziția chimică, structura și proprietățile oțelurilor nealiat (carbon)</li><li>• compoziția chimică, structura și proprietățile fontelor albe</li></ul> <i>Diagrama stabilă Fe-Grafit</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• particularități ale diagr.Fe-G. Factori care favorizează separarea carbonului sub formă de grafit</li><li>• structura și proprietățile fontelor cenușii cu grafit lamelar, cu grafit nodular și de maleabilizare-recoacerea de maleabilizare</li></ul> | 6       |
| VIII      | <b>TRANSFORMĂRI ÎN STARE SOLIDĂ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Criterii de analiză pentru transformările în stare solidă- clasificare</li><li>• Noțiunea de punct critic-puncte critice în oțeluri;</li><li>• Formarea de soluții solide omogene la încălzire din amestecuri bifazice (transf. austenitică în oțeluri);</li><li>• Transformarea eutectoidă (transf. perlitică în oțeluri);</li><li>• Transformarea martensitică</li><li>• Descompunerea martensitei la încălzire în oțeluri;</li><li>• Transformarea martensitică în alte sisteme de aliaje</li><li>• Transformarea bainitică;</li><li>• Descompunerea soluțiilor solide suprasaturate la încălzire</li><li>• Forma și utilizarea diagramelor TTTI și TTTC în oțeluri</li></ul>   | 6       |
| IX        | <b>TRATAMENTE TERMICE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definiția și obiectivele tratamentelor termice; Locul tratamentelor termice pe fluxul de fabricație al unui organ de mașină reprezentativ (arbore în trepte)</li><li>• Recoacerea-definiție, criterii de clasificare;</li><li>• Caliri și reveniri-definiție, criterii de clasificare;</li><li>• Tratamente termochimice- carburarea, nitrurarea, carbo-nitrurarea, metalizări prin difuzie.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4       |
| X         | <b>OTELURI ALIATE</b><br><i>Definiția și importanța oțelurilor aliate; Influența elementelor de aliere asupra componentelor principale ai oțelurilor, fierul și carbonul;</i><br><i>Criterii de clasificare ptr oțelurile aliate</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• conf. numărului elementelor de aliere</li><li>• conf. gradului de aliere</li><li>• conf. destinației</li><li>• conf.structurii în stare normalizată</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6       |



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie  
POLITEHNICA București  
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor**



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|               | <p><i>Oteluri aliate pentru constructii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oteluri aliate pentru constructii mecanice<br/>-cu destinatie generala (ol.ptr.cementare,ol.ptr. imbunatatire)</li> <li>-cu destinatie precizata(ol.ptr rulmenti, ol ptr arcure)</li> <li>Oteluri aliate pentru constructii sudate;</li> </ul> <p><i>Oteluri aliate pentru scule</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oteluri aliate pentru scule de deformare (deformare plastica la cald, la rece)</li> <li>Oteluri aliate pentru scule de taiere (aschiatoare): oteluri de scule pentru regimuri usoare de lucru, oteluri de scule pentru regimuri medii de lucru, oteluri de scule pentru regimuri grele de lucru (oteluri rapide)</li> </ul> <p><i>Oteluri speciale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oteluri cu proprietati de rezistenta la coroziune (oteluri INOX) si refractare</li> <li>Oteluri cu proprietati mecanice speciale (de mare tenacitate-oteluri MARAGING, de inalta rezistenta la uzura-oteluri manganoase)</li> <li>Oteluri cu proprietati fizice speciale (oteluri pentru transformator)</li> </ul> |           |
| XI            | <p><b>MATERIALE METALICE NEFEROASE</b><br/><i>Importanta si clasificarea metalelor neferoase(conf.greutatii specifice)</i><br/><i>Cuprul și aliaje pe bază de cupru</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proprietatile cuprului</li> <li>Structura si proprietatile alamelor</li> <li>Structura si proprietatile bronzurilor-tipuri de bronzuri</li> </ul> <p><i>Aluminiul și aliaje pe bază de aluminiu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proprietatile aluminiului</li> <li>Aliaje pe baza de aluminiu deformabile plastic si durificabile prin tratamente termice</li> <li>Aliaje pe baza de aluminiu pentru turnatorie</li> </ul> <p><i>Titanul si aliaje pe baza de titan</i><br/><i>Nichelul si aliajele sale</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4         |
| XII           | <p><b>MATERIALE CERAMICE SI COMPOZITE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicatiile si proprietatile materialelor ceramice (ceramici traditionale, ceramici tehnice);</li> <li>Aplicatiile si proprietatile materialelor compozite</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>28</b> |

**Bibliografie:**

1. Sorin CIUCA- Note de curs Metalurgie fizica platforma MOODLE , link 10-SIM-L-A3-S1: Metalurgiefizică II (Seria C – 2024-2025)
2. N.Geru, Metalurgie fizica, EdituraDidactica si Pedagogica 1981
3. Suzana Gadea, Maria Petrescu, Metalurgie fizica si Stiinta materialelor, vol I,II,III, EdituraDidactica si Pedagogica 1979-1983
4. N. Geru, G. Coșmeleață, Materiale metalice, structură, proprietăți, utilizări, Ed. Tehnică, București, 1985;
5. Charles Kittel, Introduction to Solid State Physics, John, Wiley & Sons Inc. London, 4th edition, 1972
6. D.R.Askeland –The Science and Engineering of Materials-, 2007, 2011, 2019

**LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT**

| Nr. crt. | Conținutul                                                                                                                                                                                     | Nr. ore |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 7.       | <b>STRUCTURI DE ECHILIBRU IN OTELURI</b><br>Identificarea oțelurilor nealiatate cu conținuturi diferite de carbon, în funcție de microstructură.                                               | 2       |
| 8.       | <b>STRUCTURI DE FONTE ALBE SI CENUSII</b><br>Recunoașterea diferitelor tipuri de fonte conform microstructurii                                                                                 | 4       |
| 9.       | <b>STRUCTURI DEFECTUOASE IN OTELURI SI TRATAMENTE TERMICE DE REMEDIERE</b><br>Identificarea metalografica a tipurilor de structuri defectuoase rezultate in urma procesarii la cald in oteluri | 4       |



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie  
POLITEHNICA București  
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor**



|               |                                                                                                                                               |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 10.           | <b>STRUCTURI DE TRATAMENTE TERMICE</b><br>Prezentarea microstructurilor oțelurilor obținute în urma călirii și revenirii                      | 4         |
| 11.           | <b>STRUCTURI DE TRATAMENTE TERMOCHIMICE</b><br>Studierea unor structuri de carburare, niturare, cromo-alitare și borizare obținute în oțeluri | 4         |
| 12.           | <b>STRUCTURI DE OȚELURI ALIATE</b><br>Prezentarea microstructurilor specifice ale oțelurilor slab și înalt aliate cu proprietăți speciale     | 4         |
| 13.           | <b>STRUCTURI DE ALIAJE NEFEROASE</b><br>Prezentarea unor structuri caracteristice ale aliajelor pe baza de aluminiu, cupru și titan           | 4         |
| 14.           | <b>INCHEIEREA LABORATORULUI</b>                                                                                                               | 2         |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                               | <b>28</b> |

**Bibliografie:**

- Sorin CIUCA - Lucrări de laborator Metalurgie fizică platforma MOODLE, link 10-SIM-L-A3-S1: Metalurgie fizică II (Seria C - 2024)
- N.Geru, Metalurgie fizică, Editura Didactică și Pedagogică 1981
- Suzana Gadea, Maria Petrescu, Metalurgie fizică și Știința materialelor, vol I, II, III, Editura Didactică și Pedagogică 1979-1983
- N. Geru, G. Coșmeleată, Materiale metalice, structură, proprietăți, utilizări, Ed. Tehnică, București, 1985;
- Charles Kittel, Introduction to Solid State Physics, John, Wiley & Sons Inc. London, 4th edition, 1972
- D.R. Askeland – The Science and Engineering of Materials-, 2007, 2011, 2019
- HANDBOOK Metallography 2000, 2008, 2015, 2021, 2023

**10. Evaluare**

| Tip activitate                 | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală                         |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Claritatea, coerența și concizia expunerii</li> <li>• Gradul de acoperire a problematicilor solicitate de subiecte, dar și capacitatea de a face conexiuni cu alte noțiuni ale cursului</li> <li>• Utilizarea corectă a conceptelor și a terminologiei aferente</li> </ul>                                                                                                                  | Examen 50p                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50%                                                  |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea la laborator și parcurgerea obligatorie a tuturor lucrărilor.</li> <li>• Utilizarea instrumentelor de investigare a structurii și explicarea rezultatelor obținute</li> <li>• Corelarea datelor practice cu cele teoretice acumulate la curs</li> <li>• Ritmicitatea pregătirii materiei predate la curs</li> <li>• Activitatea și intervențiile din timpul cursului</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluarea finală a cunoștințelor acumulate la laborator -20p, min 10p (50%)</li> <li>• Lucrare de verificare cu regim de „examen parțial” - 20p., ≥10p degrevarea materiei la examen</li> <li>• Activitatea la curs-10p</li> </ul> | 50%<br>(20% lab<br>+20% lucr.verif<br>+20% act curs) |
| 10.6 Condiții de promovare     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      |



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie  
POLITEHNICA București  
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor**



- Obținerea a min.50% din punctajul laboratorului (10p)
- Participarea obligatorie la evaluarea finala (examen).
- Obținerea a min 50% din punctajul examenului (20p).
- Obținerea unui punctaj final minim de 45 p, cu conditia indeplinirii criteriilor de mai sus

| Data completării                       | Titular de curs                                                                                               | Titular(ii) de aplicații                                                                                        |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15.09.2024                             | Conf.dr.ing. Sorin CIUCĂ<br> | Conf.dr.ing. Sorin CIUCĂ<br> |
| Data avizării în departament           | Director de departament                                                                                       |                                                                                                                 |
| 23.09.2024                             | Prof.dr.ing. Vasile Dănuț COJOCARU                                                                            |                                                                                                                 |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan                                                                                                         |                                                                                                                 |
| 25.09.2024                             | Prof.dr.ing. Radu ȘTEFĂNOIU                                                                                   |                                                                                                                 |