**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | **Inginerie Aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | **Știința Materialelor Metalice si Metalurgie Fizică** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare | Construcții Aerospațiale, Sisteme de Propulsie, Echipamente şi Instalaţii de Aviaţie, Inginerie şi Management Aeronautic, Design aeronautic |
| 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 | | | **Știința și Ingineria Materialelor** | | | | | | | |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | | | | | Prof. dr. ing. Miculescu Florin | | | | | |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | | | | | Conf.Dr.Ing. Mircea Dobrescu,  S.L.Dr.Ing. Ruxandra Elena Dumitrescu  S.L.Dr.Ing. Marius Lucian Vasilescu,  S.L.Dr.Ing. Robert Ciocoiu,  S.L.Dr.Ing. Cătălin Sfăt  As.Dr.Ing. Claudia Georgiana Milea | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | | I | | 2.6. Tipul de evaluare | E | | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | | DF | | 2.9 Codul disciplinei | | | | UPB.09.D.01.O.005 | | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | | Din care: 3.2 curs | | 1 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 42 | | Din care: 3.5 curs | | 14 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28 |
| 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 | | | | | | | 10  25  40 |
| Tutorat | | | | | | | 4 |
| Examinări | | | | | | | 4 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | | |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | | **83** | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | **125** | |
| 3.9 Numărul de credite | | **5** | |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de rezultate ale învățării |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului |  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului |  |

**6. Obiectiv general**

Disciplina, prin conținutul oferit studenților, aparține domeniului științei și ingineriei materialelor și are o abordare orientată spre practică, pentru a oferi studenților compețentele necesare cu privire la dezvoltarea, utilizarea și procesarea materialelor destinate ingineriei aerospațiale.

Cursul are în vedere însușirea de către studenţi a celor mai noi tehnici de evaluare şi utilizare a materialelor pe baza caracterizării lor complexe. În acest sens, studenții au acces la cunoştinţe privind structura cristalină, defectele structurale, transformările de fază în stare solidă ca bază a tratamentelor termice şi termochimice, materiale feroase, neferoase și compozite.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * **Sumarizează** principiile de funcționare ale microscopului metalografic și identificarea etapelor de pregătire a probelor pentru analiza structurală. * **Explică** conceptele fundamentale ale științei materialelor, inclusiv clasificarea, structura, proprietățile și comportamentul materialelor metalice, ceramice, polimerice și compozite în funcție de aplicații industriale, cu accent pe domeniul aeronautic. * **Analizează** structura cristalină ideală și reală a materialelor, identificând tipurile de defecte structurale și influența acestora asupra proprietăților mecanice și tehnologice. * **Distinge** între caracteristicile și tehnologiile de obținere ale diferitelor materiale metalice și nemetalice, inclusiv aliaje neferoase, materiale compozite, ceramice și polimeri, corelând structura internă cu performanțele în exploatare. * **Descrie** transformările în stare solidă și termică ale materialelor, diagramele de echilibru fazic, tratamentele termice și termochimice, precum și impactul acestora asupra microstructurii și performanțelor materialelor. |
| **Abilități** | * **Aplică tehnici de preparare, examinare și interpretare a probelor metalografice**, utilizând microscopul și identificând constituenții structurali specifici diverselor aliaje. * **Concepe** analize experimentale pentru determinarea durității, rezistenței la șoc, defectelor interne și comportamentului la deformare, utilizând aparatura din laborator. * **Aplică** tratamente termice și termochimice pe mostre metalice și corelează modificările de microstructură cu proprietățile obținute. * **Formulează puncte de vedere** asupra diagramelor de echilibru și analizelor termice obținute. |
| **Responsabilitate și autonomie** | * **Demonstrează autonomie** în planificarea studiului individual și documentarea suplimentară, folosind resurse variate și propunând teme de discuție legate de aplicații industriale reale ale materialelor studiate. * **Manifestă colaborare** în echipă pentru realizarea activităților experimentale, asumându-și roluri diferite și contribuind la obținerea rezultatelor comune. * **Demonstrează receptivitate** în procesul de învățare, atât în activitățile teoretice, cât și practice, adaptându-și ritmul de lucru în funcție de cerințe și feedback. * **Validează** datele și rezultatele obținute, identificând posibile erori experimentale și propunând soluții de corectare sau îmbunătățire. |

**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 clasice, cât și interactive.

Cursurile se desfășoară prin prelegeri, cu prezentare pe tablă și videoproiector, dar acestea sunt disponibile și în format online, pe platforma Moodle. Se folosește frecvent tehnica de problematizare pentru a stimula studenților gândirea critică și pentru aplicarea cunoștințelor în contexte inginerești.

În cadrul laboratorului, metodele de predare utilizate sunt interactive și aplicative. Activitățile includ demonstrații, exerciții practice cu utilizarea microscoapelor, lucrul asistat de materiale digitale afișate pe platforma Moodle.

Se încurajează colaborarea între studenți, metodele fiind centrate pe acesta, oferindu-i oportunitatea de a-și construi propriul parcurs de învățare și de a recupera eventualele decalaje prin activități remediale și feedback individualizat.

**9. Conținuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CURS** | | |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Introducere în ştiinţa materialelor | 1 |
| II | Structura cristalină a materialelor | 1 |
| III | Structura cristalină reală a materialelor | 1 |
| IV | Constituția fazică a materialelor | 1 |
| V | Deformarea materialelor | 1 |
| VI | Diagrame de echilibru fazic | 1 |
| VII | Structura şi proprietăţile aliajelor fier-carbon | 1 |
| VIII | Transformari în stare solidă-bază a TT şi TTC. Criterii de analiză a transformărilor în stare solidă. Tipuri de transformări (cu modificări de fază, fără modificări de fază) | 2 |
| IX | Tratamente termice aplicabile aliajelor - definiții, obiective, clasificare | 1 |
| X | Tratamente termochimice aplicabile aliajelor - definiții, obiective, clasificare | 1 |
| XI | Metale și aliaje neferoase cu utlizare în aeronautică | 1 |
| XII | Ceramice și polimeri utilizate în aeronautică | 1 |
| XIII | Materiale compozite – definiție, clasificări, structură și proprietăți | 1 |
|  | **Total:** | **14** |
| **Bibliografie:**   1. Miculescu Florin, Notițe curs Știința și ingineria materialelor, platforma Moodle. 2. W.D. Callister, D.G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, Ed. Wiley, 2013; 2. V. Suciu, M.V. Suciu, Studiul materialelor, Ed. Fair Partners, 2008; 3. R. Şaban, D. Bunea, et al, Studiul şi ingineria materialelor metalice, Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1995; 4. D. Bunea, R. Şaban, et al, Alegerea şi tratamentele termice ale materialelor metalice, Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1996. 5. Protopopescu H., Metalografie şi tratamente termice, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucuresti, 1983 6. S. Gâdea, M. Petrescu, Metalurgie fizică şi studiulmaterialelor, Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1979. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT** | | |
| **Nr. crt.** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Norme interne de laborator. Microscopul metalografic si pregatirea probelor metalografice. | 2 |
| 2. | Analiză macroscopică. | 2 |
| 3. | Constituenți metalografici. | 2 |
| 4. | Deformarea plastică a materialelor metalice. Structuri de deformare plastică. | 2 |
| 5. | Analiza termică - construcția diagramelor de echilibru. | 2 |
| 6. | Structuri de echilibru în aliaje Fe-C: oțeluri nealiate și fonte. | 2 |
| 7. | Tratamente termice. | 2 |
| 8. | Tratamente termochimice. | 2 |
| 9. | Oțeluri aliate și aliaje cu destinație specială. | 2 |
| 10. | Structura aliajelor neferoase cu bază cupru și aluminiu. | 2 |
| 11. | Structura aliajelor neferoase cu bază titan și magneziu. | 2 |
| 12. | Materiale ceramice. | 2 |
| 13. | Materiale compozite. | 2 |
| 14. | Încheiere de laborator. | 2 |
|  | **Total:** | **28** |
| Bibliografie:   1. Miculescu Florin, Îndrumar de laborator, platforma Moodle. | | |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Gradul de acoperire a problematicilor solicitate de subiecte; Utilizarea corectă a conceptelor; Capacitatea de exemplificare; Claritatea, coerenţa şi concizia expunerii. | Examen final | 20% |
| Examen parțial | 20% |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Participarea activa la laboratoare;  Utilizarea instrumentelor și metodelor de analiză a materialelor și explicarea rezultatelor obținute. | Testare pe parcurs | 30% |
| Analiza completitudinii datelor, aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date, analiza rezultatelor. | Evaluare referate | 15% |
| Analiza completitudinii datelor, aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date, analiza rezultatelor. | Evaluare teme de casă | 15% |
| 10.6 Condiții de promovare | | | |
| Punctajul final se obține prin adunarea punctajelor din evaluări.   * îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de laborator: predarea referatelor de laborator/ şi susținerea acestora; * îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de studiu individual; * Obținerea a 50% din punctajul total. | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării | Titular de curs | Titular(ii) de aplicații |
| 04.07.2025 | Prof. dr. ing. Miculescu Florin | Conf.Dr.Ing. Mircea Dobrescu,  S.L.Dr.Ing. Ruxandra Elena Dumitrescu  S.L.Dr.Ing. Marius Lucian Vasilescu,  S.L.Dr.Ing. Robert Ciocoiu,  S.L.Dr.Ing. Cătălin Sfăt  As.Dr.Ing. Claudia Georgiana Milea |
|  |  |  |
| Data avizării în departament | Director de departament  Prof. Habil. Dr. Ing. Antoniac Iulian-Vasile | |
|  |  | |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan  Prof.dr.ing. Crunțeanu Daniel-Eugeniu | |