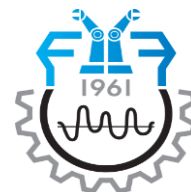




Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/Program information

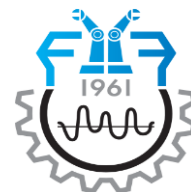
1.1 Instituția de învățământ superior/ Higher Education Institution	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/ National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest
1.2 Facultatea/ Faculty	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ Faculty of Industrial Engineering and Robotics
1.3 Departamentul/ Department	
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Industrială/ Industrial Engineering
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie Integrată/ Integrated Engineering
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență/ Licence (Bachelor)
1.7 Limba de predare	Română/ English
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București/ Bucharest

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	ȘTIINȚA MATERIALELOR / MATERIALS SCIENCE						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/ Course holder	Prof. Habil.Dr. Ing./Prof. PhD. Eng. Brandusa GHIBAN						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect/ Seminar/ laboratory/ project holder	Prof. Habil.Dr. Ing./Prof. PhD. Eng. Brandusa GHIBAN						
2.4 Anul de studiu/ Academic year	1	2.5 Semestrul/ Semester	I	2.6. Tipul de evaluare/ Evaluation type	E	2.7 Statutul disciplinei/ Course regime	Ob
2.8 Categoria formativă/ Formative category	DF		2.9 Codul disciplinei/ Discipline code				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)/ Total estimated time (hours per semester of teaching activities)

3.1 Număr de ore pe săptămână/ Number of hours per week	4	Din care: 3.2 curs/ course	2	3.3 seminar/laborator/proiect t/ seminary/ laboratory/ project	2
3.4 Total ore din planul de învățământ / Total hours of the curriculum	56	Din care: 3.5 curs/ course	28	3.6 seminar/laborator/proiect t/ seminary/ laboratory/ project	28
Distribuția fondului de timp/ Distribution of time funds:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Study by manual, course support, bibliography and notes					60



Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate/Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground		
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri/ Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers		
Tutorat/ Tutoring		5
Examinări/ Examinations		4
Alte activități (dacă există):		x
3.7 Total ore studiu individual/ Total hours of individual study	69	
3.8 Total ore pe semestru/ Total hours of per semester	125	
3.9 Numărul de credite/ Number of ECTS	5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ **Preconditions** (where applicable)

4.1 de curriculum/ for curriculum	Chimie/Chemistry
4.2 de rezultate ale învățării/ for learning outcomes	Utilizarea cunoștințelor din disciplinele fundamentale, pentru efectuarea de demonstrații și aplicații, vizând rezolvarea de sarcini specifice inginerie industriale : bun aplicant al teoriei stiintelor fundamentale./ <i>Use of knowledge from fundamental disciplines for conducting demonstrations and applications aimed at solving specific industrial engineering tasks: good candidate of the fundamental science theor</i>

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ **Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities** (where applicable)

5.1 de desfășurare a cursului/ for the course	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student / The existence of a properly equipped amphitheater (including video projector) that ensures a minimum of 1 m²/student
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului/ for the seminary/laboratory/project	Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 2,5 m²/student / The existence of a properly equipped laboratory to ensure a minimum of 2.5 m² per student

6. Obiectiv general/ General objective of the course

Înșușirea conceptelor și terminologiei utilizate în prescrierea și măsurarea-evaluarea preciziei caracteristicilor produselor. Dezvoltarea capacității de selecție și utilizare a materialelor pentru diferite destinații, în raport cu relația compoziție-procesare-structură-proprietăți. Înțelegerea efectelor constituționale și structurale ale



procedeele tehnologice prin care se realizează forma și proprietățile produselor metalice și nemetalice, precum și ale aliajelor speciale. Utilizarea adecvată a metodelor de evaluare teoretice și practice pentru aprecierea performanțelor constructiv-funcționale ale proiectelor de subansambluri specifice sistemelor industriale de complexitate medie. Fixarea și aprofundarea cunoștințelor practice pentru interpretarea rezultatelor privind analiza macro și microstructurală a diferitelor clase de materiale metalice, precum și pentru stabilirea corelației dintre structură și proprietăți ale materialelor. / *Acquiring the concepts and terminology used in prescribing and measuring-assessment of the accuracy of product characteristics. Developing the ability to select and use materials for different purposes in relation to the composition-processing-structure-property relationship. Understanding the constitutional and structural effects of technological processes through which the shape and properties of metallic and non-metallic products, as well as special alloys, are achieved. Appropriate use of theoretical and practical evaluation methods for assessing the constructive-functional performance of subassembly projects specific to medium-complexity industrial systems. Establishing and deepening practical knowledge for interpreting results on macro and microstructural analysis of different classes of metallic materials, as well as for determining the correlation between structure and properties of materials.*

7. Rezultatele învățării/ *Learning outcomes*

Cunoștințe/ Knowledge	Studentul/absolventul identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. / <i>The student/graduate identifies and describes basic concepts, principles and methods from mathematics, physics, chemistry, technical drawing, economics and computer science.</i>
Abilități/ Skills	- Studentul/absolventul utilizează reprezentări grafice asociate produselor, fenomenelor și proceselor industriale. / <i>The student/graduate uses graphical representations associated with industrial products, phenomena and processes.</i> - Studentul/absolventul elaborează documentație tehnică, interpretează condiții tehnice și verifică concordanța dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional al reperelor/ produselor industriale. / <i>The student/graduate prepares technical documentation, interprets technical specifications and verifies the conformity between the prescribed characteristics and the functional role of mechanical parts/industrial products.</i>
Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and	- Studentul/absolventul selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. / <i>The student/graduate selects and uses bibliographic sources specific to the field.</i> - Se preocupa constant de învățarea continuă, utilizarea eficientă a surselor de informare, comunicarea asistată de computer și resursele pentru dezvoltarea profesională, atât în limba română cât și în cel puțin o limbă de circulație internațională / <i>It is constantly concerned with continuous training and the efficient use of information sources and computer-assisted communication and professional training resources both in Romanian language and in at least one international language</i>

8. Metode de predare

Curs / Course

Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă. Se vor prezenta exemple și studii de caz la toate capitolele, precum și proiectarea de scurte filme explicative. Cursul va fi predat interactiv. Se va încuraja prezența activă a studenților la curs și se va



pune accent pe consolidarea progresivă a cunoștințelor. 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 / The lectures will be taught by combining the videoprojector presentation with drawings and explanations made on the blackboard. Examples and case studies will be presented in all chapters, as well as the projection of short explanatory films. The course will be taught interactively. The active presence of students in the course will be encouraged and emphasis will be placed on the progressive consolidation of the knowledge. The lecturer will present from the first course how the scores that give the final grade and the minimum conditions to pass will be obtained.

Laborator / Laboratory

Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/apținuturilor practice privind problemele legate de structurile materialelor / The laboratory work contributes to the formation of practical skills/skills regarding the problems material structures.

9. Conținuturi/ Contents

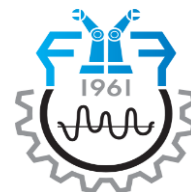
CURS/ COURSE		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	1. Introducere în Știința materialelor/ Introduction in Materials Science: Materiale, clasificare, legături interatomice, structură cristalină / <i>Materials, classification, interatomic bonds, crystalline structure</i>	2
II	2. Structura reală cristalină- imperfectiuni, anizotropia și materiale alotrope / Real Crystals- Imperfections, Anisotropy and Materials Allotropy: Imperfecțiuni cristaline în cristalele reale, Defecte punctiforme, dislocații, defecte de suprafață, Defecte volumice, Anizotropia materialelor, Alotropia și polimorfismul materialelor / <i>Crystalline imperfections in real crystals, Point defects, dislocations, surface defects, Volum defects, Materials anisotropy, Allotropy and polymorphism of materials</i>	2
III	3. Constituția fazică în materialele metalice / Phase Constituion in Metallic Materials: Difuzia în materiale (legile difuziei, mecanisme difuziei), teoria aliajelor metalice, faze în materialele metalice, constituenții metalografici, legea fazelor / <i>Diffusion in materials (diffusion laws, diffusion mechanisms), metal alloy theory, phases in metallic materials, metallographic constituents, phase law</i>	2
IV	4. Diagrame de echilibru fazic / Equilibrium phase diagrams: definiție diagrame de echilibru, clasificarea diagramelor de echilibru, diagrame de echilibru cu component complet solubili în stare lichidă și solidă, diagrame de echilibru cu componenți partial solubili în stare lichidă și complet solubili în stare solidă, diagrame de echilibru cu componenți partial solubili în stare lichidă și solidă, diagrame de echilibru cu componenți partial solubili în stare lichidă și insolubili în stare solidă, diagrame de echilibru cu componenți total insolubili în stare lichidă și solidă / <i>definition of equilibrium diagrams, classification of equilibrium diagrams, liquid and solid state solids balance diagram, steady-state liquid and solid soluble solids balance diagrams, equilibrium diagrams with partially soluble components in liquid state and solid, equilibrium diagrams with partially soluble solids and insoluble in solid state, equilibrium diagrams with totally insoluble components in liquid and solid state</i>	2
V	5. Solidificarea materialelor metalice / Solidification of the metallic materials: procese de solidificare, stadiile solidificării, tranziția vitorasă, solidificarea lingourilor, fenomene care apar la solidificarea lingourilor / <i>Solidification processes,</i>	2



	<i>Solidification stages, metallic glass, ingot solidifications, phenomena that appear during solidification of ingots</i>	
VI	6. Deformarea plastică a materialelor metalice / Plastic deformation of metallic materials: definiție, tipuri de deformații, principalele puncte ale curbei tensiune-deformații, mecanismele deformării plastic, deformarea plastică la rece, deformarea plastică la cald, fluajul materialelor, superplasticitatea materialelor, ruperea materialelor / <i>definition, types of deformations, main points of stress-strain curve, deformation mechanisms, cold plastic deformation, hot plastic deformation, creep of material, material superplasticity, fracture of the metallic materials</i>	2
VII	7. Aliaje fier- carbon. Oțeluri și fonte / Iron-carbon alloys, Steels and Cast Irons: iron- carbon phase diagram (stable and metastable diagram), solidificarea oțelurilor, solidificarea fontelor/ <i>iron-carbon phase diagram (solid and metastable diagram), solidification of steels, solidification of cast iron</i>	2
VIII	8. Transformări în stare solidă / Transformations in solid state: clasificarea transformărilor în stare solidă, dizolvarea, precipitarea, transformarea eutectoidă (transformarea perlitică), transformarea inversă eutectoidă, transformarea martensitică, transformarea bainitică/ <i>classifications of the transformation in solid state, precipitation, dissolving, eutectoid transformation (pearlitic transformation), inverse eutectoid transformation, martensitic transformation, bainite transformation</i>	2
IX	9. Oțeluri și fonte / Steels and Cast Irons: simbolizarea și principii de simbolizare ale oțelurilor, clasificarea oțelurilor, oțeluri nealiat, oțeluri aliate, oțeluri de scule, oțeluri rapide, oțeluri inoxidabile, oțeluri refractare, principii de simbolizare ale fontelor, fonte albe și fonte cenușii/ <i>Symbolization and symbolization principles of steels, classification of steels, non-alloy steels, alloy steels, tool steels, high speed steels, stainless steels, refractory steels, symbols of cast irons, white cast iron and gray cast iron</i>	2
X	10. Cupru, aluminiul și aliajele lor/ Copper, aluminium and their alloys: cupru și aliajele de cupru (proprietăți, simbolizare, structuri, aplicații), aluminiul și aliajele de aluminiu (proprietăți, simbolizare, structuri, aplicații) / <i>copper and copper alloys (properties, symbols, structures, applications), aluminum and aluminum alloys (properties, symbols, structures, applications)</i>	2
XI	11. Titanul și aliajele sale. Materiale inteligente / Titanium and its alloys, Smart materials: titanul și aliajele sale (proprietăți, structură, aliaje, aplicații), materiale inteligente, (clasificare, materiale piezoelectrice, materiale magnetostrictive, materiale cu memoria formei) / <i>titanium and its alloys (properties, structure, alloys, applications), smart materials (classification, piezoelectric materials, magnetostrictive materials, shape memory alloys)</i>	2
XII	12. Tratamente termice / Heat treatments: definiție, clasificare, principalele tratamente termice aplicate oțelurilor (recoacerea, recristalizarea, călirea, revenirea) / <i>definition, classification, main thermal treatments applied to steels (annealing, recrystallization, quenching, tempering)</i>	3
XIII	13. Tratamente termochimice / Chemical Heat Treatments: definiție, carburarea, nitrurarea, carbonitrurarea, sulfizarea, borizarea, aluminizarea, cromarea / <i>definition, cementing, nitriding, carbonitriding, borizing, aluminizing, chrome plating</i>	3
	Total:	28

Bibliografie:

1. GHIBAN, B., G. COȘMELEAȚĂ - "Transformations, Structure and Properties of Materials", Editura Printech, 2002, ISBN 973-652-692-5



2. G. COȘMELEAȚĂ, GHIBAN B., - "Fundamental Principles of Physical Metallurgy", Editura Printech, 2000, ISBN 973-652-281-4
3. GHIBAN B., - "Metallic Biomaterials", Editura Printech, 1999, ISBN 973-9475-76-7
4. GHIBAN, B.- "Elements of Physical Metallurgy- Metallography Practice for Students", Editura Printech, 2000, ISBN 973-652-733-6

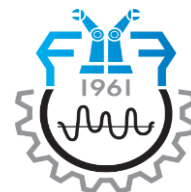
LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Pregătirea probelor pentru analiza metalografică	2
2.	Analiza macroscopică a materialelor	2
3.	Analiza termică	4
4.	Faze și constituenți în materialele metalice	2
5.	Structuri de deformare plastică a aliajelor	2
6.	Structuri ale oțelurilor în stare recoaptă	2
7.	Structuri ale fontelor albe și cenușii	2
8.	Structuri ale fontelor maleabile și ductile	2
9.	Structuri ale oțelurilor aliate (oțeluri de scule, oțeluri rapide, oțeluri inoxidabile, oțeluri refractare)	4
10.	Structuri ale aliajelor neferoase	2
11.	Structuri de tratamente termice ale oțelurilor	2
12.	Structuri de tratamente termochimice ale oțelurilor	2
Total:		28
Bibliografie:		
1. GHIBAN, B., G. COȘMELEAȚĂ - "Transformations, Structure and Properties of Materials", Editura Printech, 2002, ISBN 973-652-692-5		
2. G. COȘMELEAȚĂ, GHIBAN B., - "Fundamental Principles of Physical Metallurgy", Editura Printech, 2000, ISBN 973-652-281-4		
3. GHIBAN B., - "Metallic Biomaterials", Editura Printech, 1999, ISBN 973-9475-76-7		
4. GHIBAN, B.- "Elements of Physical Metallurgy- Metallography Practice for Students", Editura Printech, 2000, ISBN 973-652-733-6		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	3 subiecte scrise (3x 10 p) + 2 subiect oral (10 p)/3 written topics (3x 10 p) + 2 oral topic (10 p)	Examen scris și oral/ Written and oral exam	40 %
	Prezența curs - 1 p/curs: 14p/Course attendance – 1p/each course: 14p	-	14 %
	Teme de casă – 10 p/Homework - 10 p	Teme de casă/ Homework	10 %



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



10.5 Seminar/laborator/proiect	Lucrare scrisă fără degrevare – 16 p (2 subiecte scrise x 8 p fiecare)/ <i>Written work without discharge – 16p (2 topics x 8p each)</i>	<i>Lucrare semestrială/ Semester work</i>	16 %
	Examinare în cadrul ședințelor de lucrări/ <i>Examination during practical works sessions</i>	Evaluare orală/ <i>oral evaluation</i>	20 %
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. /<i>Obtaining 50% of the total score.</i> - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. /<i>Obtaining 50% of the score for the activity throughout the semester.</i> <i>Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens! /Attention to the applicable Study Regulations, references can be included here!</i>			

Data completării
/Date of completion
03.09.2025

Titular de curs/ *Course owner*
Prof. Dr. Ing./ Prof. PhD. Eng. Brandusa
GHIBAN

Titular(ii) de aplicații/ *Owners of
applications*
Prof. Dr. Ing./ Prof. PhD. Eng.
Brandusa GHIBAN

Data avizării în
departament /Date
of notification in the
department
17.09.2025

Director de departament/ *Department director*
Conf. Dr. Ing./ Assoc. PhD. Eng. Dan GHEORGHE

Data aprobării în
Consiliul Facultății
/ Date of approval
in the Faculty
Council
24.09.2025

Decan / *Dean*
Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN