



**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	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe ingineresti aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
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 II						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	S.I. dr. ing. Constantin Domenic STĂNCEL S.I. dr. ing. Iuliana Stan						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	S.I. dr. ing. Constantin Domenic STĂNCEL S.I. dr. ing. Denisa ANCA S.I. dr. ing. Irina Varvara Balkan						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DF ²		2.9 Codul disciplinei	B.L.10.SIA.1.II.Ob.5			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	Din care: 3.2 curs	4	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	56	3.6 laborator	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					35
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	41				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

¹ Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	• Nu este cazul

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

5.1 Curs	Note de curs. Suport de curs în format electronic pe platforma Moodle a UPB-SIM. Cursul este prezentat în format electronic. Toate documentele în format electronic sunt accesibile studenților.
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Studenții au acces la: echipamente de cercetare, aparatura de laborator, utilaje de lucru, machete functionale, îndrumare de laborator.

6. Obiectiv general

Disciplina „Știința și ingineria materialelor II” face parte din domeniul Ingineria Materialelor, semestrul II, anul I de studiu și își propune:

- Să ofere studenților un cadru conceptual de legătură între modalitățile de elaborare a materialelor metalice (procesare), structura lor internă și proprietățile finale, cu accent pe aliaje feroase și neferoase, materiale compozite metalice și ceramice, cât și biomateriale.
- Să prezinte în detaliu tehnologia de turnare a pieselor metalice, incluzând topirea, tratarea topiturilor, formarea și finisarea pieselor turnate.
- Să dezvolte o înțelegere critică a factorilor care influențează calitatea produselor turnate și a metodelor de control și caracterizare.
- Să pregătească studenții pentru aplicarea principiilor ingineriei materialelor în proiectarea de produse și procese sustenabile, integrând cunoștințele teoretice cu experiența practică din laborator.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei studentul va putea:
	• Defini noțiuni fundamentale din știința materialelor: structuri cristaline, faze, defecte, relația procesare-structură-proprietăți. • Enumera principalele metode de elaborare a metalelor (topire cu cuptor electric, cuptor cu inducție, forjare, turnare) și de obținere a aliajelor feroase și neferoase. • Descrie proprietățile caracteristice și domeniile de aplicare ale materialelor ceramice, compozitelor metalice și biomaterialelor. • Clasifică tehnologiile de turnare a pieselor metalice, cu avantaje și limitări pentru fiecare procedeu. • Explică măsurile de control al calității și metodele de verificare (inspecție vizuală, analize chimice, teste mecanice) aplicabile produselor turnate.



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



Aptitudini	La finalul disciplinei studentul va fi capabil să: • Selecteze și interpreteze informații din literatură de specialitate pentru proiectarea condițiilor optime de turnare a unui aliaj. • Planifice și realizeze experimente de laborator pentru determinarea proprietăților fizico-chimice (densitate, compoziție, microstructură) ale materialelor metalice. • Analizeze grafic și numeric relațiile procesare-structură-proprietăți pentru a optimiza parametrii tehnologici. • Elaboreze rapoarte și prezentări tehnice prin care să argumenteze soluții de procesare a materialelor cu rigurozitate și coerență. • Lucreze eficient în echipă în cadrul activităților de laborator, împărțind responsabilitățile și respectând termenele stabilite.
Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei studentul va demonstra că: • Respectă normele de etică academică și de protecție a muncii în activitățile de laborator și în prelucrarea datelor. • Gestionează în mod autonom proiecte de studiu independent, planificându-și timpul și resursele necesare documentării bibliografice și preparării lucrărilor practice. • Identifică și evaluează impactul ecologic și social al tehnologiilor de procesare a materialelor, propunând soluții de optimizare sustenabilă. • Reacționează proactiv la apariția unor probleme experimentale, căutând și aplicând măsuri corective adecvate. • Colaborează responsabil cu colegii și cadrele didactice, contribuind la un climat de lucru sigur și productiv.

8. Metode de predare

Procesul de predare va combina abordări expositive și interactive, pentru a asigura implicarea activă a studenților în învățarea centrată pe descoperire. Cursurile vor fi susținute cu suporturi vizuale (prezentări PowerPoint, scheme, filmulețe) și vor debuta întotdeauna cu recapitularea principalelor noțiuni parcurse și clarificarea eventualelor neînțelegeri. În paralel, studiile de caz și problemele practice de optimizare a parametrilor de turnare vor stimula gândirea critică și lucrul în echipă, iar demonstrațiile experimentale din laborator - topirea, turnarea și caracterizarea materialelor - vor facilita conectarea teoriei cu practica. Studenții vor pregăti referate și portofolii tematice, prezentate în plen și discutate colaborativ, pentru a dezvolta abilități de comunicare tehnică. Evaluarea formativă se va realiza prin teme și teste pe platforma Moodle, cu feedback rapid și organizarea de sesiuni remediale pentru consolidarea cunoștințelor.



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



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în știința materialelor: Legătura între procesare – structură – proprietăți. Tipuri de materiale	4
II	Notiuni introductive privind metalele: generalități, metode de obținere a diferitelor metale, utilizări	6
III	Notiuni introductive privind elaborarea aliajelor feroase și neferoase: generalități, procedee de aliere, obținerea aliajelor feroase, elaborarea aliajelor neferoase, utilizări	6
IV	Noțiuni introductive privind materialele compozite cu matrice metalică: definiții, notiuni introductive privind metodele de obținere, utilizări	4
V	Notiuni introductive privind materialele ceramice: generalități, utilizări, metode de procesare	4
VI	Notiuni introductive privind materialele biocompatibile: generalități, utilizări, notiuni introductive privind metodele de elaborare	4
VII	Scurt istoric al producerii pieselor prin turnare.	2
VIII	Piesa turnată; definiție, elemente ale tehnicii de obținere.	2
IX	Turnatoria de piese metalice; definiție, clasificare, compartimentare, flux tehnologic.	2
X	Forma de turnare; definiție, tehnici de obținere, materiale specifice, utilaje pentru realizarea formelor și miezurilor.	6
XI	Topirea materialelor metalice destinate turnării în piese; tipuri de aliaje, agregate de elaborare, tehnici de elaborare.	8
XII	Tratarea topiturilor metalice și turnarea în forme.	6
XIII	Dezbaterea curățării și controlul calitatii pieselor turnate.	2
Total:		56

Bibliografie:

1. Tratat de știința și ingineria materialelor vol I, 2011
2. Callister, W.D., Rethwisch, D.G., Materials Science and Engineering: An Introduction, 10th Edition, John Wiley & Sons, 2020, ISBN: 978-1-119-72177-2.
3. Shackelford, J.F., Introduction to Materials Science for Engineers, 9th Edition, Pearson Education, 2022, ISBN: 978-0-13-457932-2.
4. Wagner, W.R., Zhang, G., Sakiyama-Elbert, S.E. (Eds.), Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, 4th Edition, Academic Press/Elsevier, 2020, ISBN: 978-0-12-816137-1.
5. Ashby, M.F., Shercliff, H., Cebon, D., Introduction to Materials Science and Engineering: A Design-Led Approach, Butterworth-Heinemann/Elsevier, 2023, ISBN: 978-0-08-102399-0.
6. Buțu, M.; Stăncel, C.D., Compozite cu matrice metalică obținute prin reacții in situ, POLITEHNICA PRESS, 2021, ISBN: 978-606-515-962-4.
7. Florea, A.G., Stăncel, C.D., Buțu, M., Buzatu, M., Niculescu, F., Geanță, V., „Manufacturing New Fe-Alloyed Ti-Mo Alloys for Biomedical Applications”, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 85, Iss. 2, pp. 215-226, 2023, WOS:001015437100018.
8. Florea, A., Stăncel, C.D., Buțu, M., Buzatu, M., Serban, N., Ursu, V., „Improvement of Mechanical Properties for Some Ti-Mo-Fe Alloys by Heat Treatment”, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 86, Iss. 3, pp. 325-336, 2024, WOS:001301114000026.



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



9. Moldovan, P., Buțu, M., Stăncel, C.D., „New In-Situ Composite Materials with Aluminium Alloy Matrix (6063) and Vanadium Boride Particles”, Journal of Engineering Sciences and Innovation (JESI), Vol. 7, Nr. 3, pp. 335-348, 2022.
10. Niculescu, F., Pencea, I., Iacob, G., Petrescu, M.I., Stăncel, C.D. et al., „Thermodynamic Assessment of Molten Bi-Sn_{1-x} Alloys and Microstructural Characterization of Some Bi-Sn Solder Alloys”, MDPI Materials, 2024, WOS:001201626400001.
11. Raabe, D. et al., „Making Sustainable Aluminum by Recycling Scrap: The Science of 'Dirty' Alloys”, Progress in Materials Science, Vol. 128, 100947, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2022.100947>

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în lucrul de laborator: prezentarea normelor de protecție a muncii, prezentarea aparatelor. Minereuri și minerale: determinarea compoziției chimice a minereurilor și stabilirea pragului de eficiență în exploatare	2
2.	Densitate, concentrații și alte calcule privind materialele metalice: densitatea, concentrația procentuală, concentrația molară, calculul numărului de vacanțe	2
3.	Metale, aliaje feroase și neferoase: Metode de elaborarea unui diferitelor metale și aliaje	4
4.	Materiale compozite: determinarea cantitativă a materialelor de ranforsare, procesarea în stare solidă a unui material compozit, studiul microscopic.	4
5.	Biomateriale: Identificarea microscopică biomaterialelor, metode de obținere și aplicații	2
6.	Evoluția tehnicii de fabricație a pieselor turnate de-a lungul istoriei	2
7.	Prezentarea laboratoarelor departamentului de turnătorie	2
8.	Tehnici de obținere a unei piese turnate; demonstrație practică.	2
9.	Elaborarea fontei în cuptorul cu inducție; demonstrație practică.	2
10.	Structuri specifice aliajelor turnate în piese; demonstrație practică.	2
11.	Utilaje specifice turnatoriilor de piese (Proiecții)	2
12.	Încheierea activității	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Tratat de știința și ingineria materialelor, vol I, 2011
2. Moldovan, P., Buțu, M., Brânzei, M., Stăncel, C.D., Roșu, L., „Advanced Fabrication and Characterization of ZrB₂ Reinforcement AA6063 Matrix Composites”, Journal of Engineering Sciences and Innovation, Vol. 9, Iss. 2, pp. 129-140, 2022.
3. Mirea, A.C., Stăncel, C.D., Buțu, M., Buzatu, M., Avasiloei, C., Niculescu, F., Mateescu, A., „Synthesis of Novel AA7075 Composite Materials, Reinforced In-Situ with TiB₂, for Special Applications”, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 85, Iss. 3, 2023.
4. Stăncel, C.D., Buțu, M., Mateescu, A., Mirea, A.C., „The Technology of Obtaining Functionally Graded Materials Reinforced with Transition-Metal Borides Fabricated by Centrifugal Casting Technique”, RoMAT 2022 – 9th International Conference on Materials Science and Technologies, 24-25 Noiembrie 2022, București, România.
5. Iacob, G., Ghica, V.G., Petrescu, M.I., Niculescu, F., Buțu, M., Stăncel, C.D., Stănescu, M.M., Ilie, A.A., „Research on the Development and Characterization of Bi-Sn, Bi-Sn-Sb and Bi-Sn-Ag Solder Alloys”, U.P.B. Sci. Bull., pp. 187-198, 2024, WOS:001196525500014.



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



6. Niculescu, E.L., Buzatu, M., Petrescu, M.I., Buțu, M., Iacob, G., Niculescu, F., Marcu, D.F., Stăncel, C.D., Stănescu, M.M., „Thermodynamic Calculation of the Binary Systems Bi-Sn by Implementing a Java Interface”, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 83, Iss. 1, pp. 219-228, 2021, WOS:000627764100020.
7. Kumar, N.M.S., Shashank, T.N., Dheeraj, N.U. et al., „Coatings on Reinforcements in Aluminum Metal Matrix Composites”, International Journal of Metalcasting, Vol. 17, pp. 1049-1064, 2023, <https://doi.org/10.1007/s40962-022-00831-8>.
8. Florea, A.G., Stăncel, C.D., Buțu, M., Buzatu, M., Niculescu, F., Geanță, V., „Manufacturing New Fe-Alloyed Ti-Mo Alloys for Biomedical Applications”, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 85, Iss. 2, pp. 215-226, 2023, WOS:001015437100018.

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, coerența și concizia expunerii	Examen parțial	20%
		Examen final	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participarea activă la orele de proiect și laborator; Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problemă dată; Utilizarea coerentă și fluentă a termenilor specifici; Capacitatea de exemplificare.	Testarea deprinderilor practice	10%
		Participare la activitățile didactice	10%
	Claritatea, coerența și concizia referatelor realizate.	Evaluare conținut proiect realizat.	20%
10.6 Condiții de promovare			
- îndeplinirea obligațiilor caracteristice aplicațiilor: predarea referatelor realizate (10.5); - îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual: (10.4), (10.5); obținerea a minim 40% din punctajul examenului final și obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării
22.09.2025

Titular de curs,

Ș.I. dr. ing. Constantin Domenic STĂNCEL
Ș.I. dr. ing. Iuliana Stan

Titular(ii) de aplicații,

Ș.I. dr. ing. Constantin Domenic STĂNCEL
Ș.I. dr. ing. Denisa ANCA
Ș.I. dr. ing. Irina Varvara Balkan

Data avizării în
departament
24.09.2025

Director de departament,

Prof.dr.ing. Vasile Iulian ANTONIAC



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



Data aprobării în
Consiliul Facultății
24.09.2025

Decan
Prof.dr.ing. Radu ȘTEFĂNOIU