

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie și Management
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie și management / 230
1.4 Ciclu de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie economică în domeniul mecanic / 20 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Știința și ingineria materialelor/ DF						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Materials Science and Engineering						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I.dr.ing. Mihuț Cornelia Gabriela						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Ș.I.dr.ing. Mihuț Cornelia Gabriela						
2.4 Anul de studii ⁶	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOb

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	5 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	3
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	42
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	2,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,72
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0,71
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,71
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	30 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			10
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			10
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			10
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chimie generală, Fizică, Analiză matematică
4.2 de rezultatele învățării	- cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei (materiale, structură, proprietăți, tehnici și metode de determinare a proprietăților materialelor); - explicarea și interpretarea proceselor de difuziune; - înțelegerea proprietăților materialelor și a modului de investigare a acestora; - înțelegerea modului în care procesele tehnologice pot aduce schimbări în ansamblul structurii și proprietăților; - înțelegerea modului de alegere și utilizare a materialelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs dotată cu tablă, calculator, videoproiector și software adecvat; - Studentii nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. - Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
-------------------------------	---

5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de laborator, dotată cu aparatura necesară desfășurării lucrărilor din fișă; • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
---	---

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C2. Studentul/absolventul explică și interpretează documentația tehnică, economică și managerială, pentru dezvoltarea proiectelor și proceselor specifice domeniului. • Prin studiul disciplinei <i>Știința și Ingineria Materialelor</i>, studentul explică și interpretează documentația tehnică, economică și managerială prin utilizarea noțiunilor fundamentale din știința materialelor (structură, proprietăți, clasificare, comportare în exploatare), necesare dezvoltării și optimizării proiectelor, proceselor tehnologice și aplicațiilor ingineresti specifice domeniului.
Abilități	• A1. Studentul/absolventul apreciază calitatea și identifică limitele conceptelor, simbolizărilor și reprezentărilor specifice domeniului. • Prin conținutul disciplinei <i>Știința și Ingineria Materialelor</i>, studentul apreciază calitatea și identifică limitele conceptelor, simbolizărilor și reprezentărilor utilizate în știința și ingineria materialelor, analizând critic diagramele de fază, graficele de proprietăți, standardele și specificațiile tehnice asociate materialelor utilizate în aplicații ingineresti. • A2. Studentul/absolventul selectează și aplică concepte, principii și metode pentru rezolvarea problemelor particulare în elaborarea documentației tehnice, economice și manageriale. • Parcurgând disciplina <i>Știința și ingineria materialelor</i>, studentul selectează și aplică concepte, principii și metode din știința materialelor pentru rezolvarea problemelor specifice, precum alegerea materialelor, evaluarea comportării în exploatare și fundamentarea deciziilor tehnice în elaborarea documentației tehnice, economice și manageriale aferente proiectelor ingineresti.
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul/absolventul documentează, descrie și gestionează procese specifice managementului proiectelor ingineresti cu preluarea diferitelor roluri în echipă și prezentarea rezultatelor. • Studiind disciplin <i>Știința și ingineria materialelor</i>, studentul învață să documenteze, să descrie și să gestionează procese specifice proiectelor ingineresti care implică materiale, participând activ la activități de echipă, asumând roluri diferite în cadrul acestora și prezentând argumentat rezultatele analizelor și soluțiilor propuse. • RA2. Studentul/absolventul dezvoltă abilități de lucru și de comunicare pentru colaborarea eficientă în îndeplinirea sarcinilor specifice ingineriei și managementului. • Studentul va dezvolta abilități de lucru individual și în echipă, precum și competențe de comunicare tehnică, necesare colaborării eficiente în îndeplinirea sarcinilor specifice ingineriei materialelor și managementului proiectelor tehnice.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

• Disciplina Știința și Ingineria Materialelor are ca scop formarea unei baze solide de cunoștințe teoretice și practice privind structura, proprietățile și comportamentul materialelor utilizate în diferite ramuri industriale, cu accent pe procesele de valorificare și reutilizare a acestora în contextul economiei circulare. • Prin studiul acestei discipline, se urmărește: • Înțelegerea principiilor fundamentale ale științei materialelor și a legăturii dintre structura internă și proprietățile fizico-chimice ale materialelor; • Identificarea și descrierea proceselor tehnologice de obținere, prelucrare și transformare a materialelor, inclusiv a celor provenite din deșeuri; • Formarea abilității de a proiecta și adapta procese tehnologice conform cerințelor specifice diverselor industrii, prin aplicarea criteriilor tehnice, economice și ecologice; • Dezvoltarea capacității de decizie și a responsabilității în coordonarea activităților și proceselor tehnologice, cu accent pe optimizarea fluxurilor de producție și reducerea impactului asupra mediului; • Stimularea gândirii critice și a autonomiei profesionale, necesare pentru rezolvarea problemelor tehnice complexe și integrarea sustenabilă a noilor tehnologii.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Structura cristalină și proprietățile metalelor 1.1 Starea metalică și legătura interatomică metalică; 1.2 Rețele cristaline, plane și direcții cristalografice; 1.3 Sisteme cristaline;	2	Prelegere participativă, dezbateri, dialog, expunere,

1.4 Structura fazelor stării metalice		exemplificare, atât în cazul întâlnirilor on-site cât și online, pe platforma electronică CAMPUS VIRTUAL
2. Noțiuni asupra rezistenței, deformării plastice și tenacității aliajelor metalice 2.1 Rezistențe teoretice și tehnice ale materialelor metalice; 2.2 Imperfecțiuni cristaline; 2.3 Caracterizarea comportării în exploatare a materialelor m	2	
3. Difuzia în metale și aliaje 3.1 Definiții, tipuri de difuziune; 3.2 Mecanismele difuziei și autodifuziei; 3.3 Legile difuziei (legile lui Fik)	2	
4. Solidificarea metalelor și aliajelor 4.1 Structura metalelor lichide; 4.2 Cristalizarea primară; 4.3 Termodinamica solidificării metalelor și aliajelor; 4.4 Mecanismul solidificării; 4.5. Cinetica solidificării; 4.6 Solidificarea topiturilor plurifazice.	2	
5. Sisteme de aliaje 5.1 Aliaje binare; 5.2 Aliaje ternare; 5.3 Aliaje cuaternare.	6	
6. Fierul și aliajele fier-carbon 6.1 Transformările structurale ale fierului pur; 6.2. Diagrame de echilibru fier-carbon; 6.3 Solidificarea aliajelor fier-carbon; 6.4 Structura de echilibru a oțelurilor și fontelor	4	
7. Transformări în stare solidă a aliajelor feroase 7.1 Transformări principale în oțeluri; 7.2 Termodinamica, mecanismul și cinetica transformărilor în stare solidă	6	
8. Tratamente termice aplicate oțelurilor și fontelor cenușii 8.1 Recoacerea oțelurilor și fontelor; 8.2 Călireă oțelurilor și fontelor; 8.3 Revenirea oțelurilor și fontelor.	4	
Bibliografie ¹² Mihuț Gabriela, Știința și ingineria materialelor (Studiul metalelor), Curs pe suport electronic, U.P.T., 2015 2. Gâdea Suzana, Metalurgie fizică și studiul metalelor, E.D.P. , București, 1981 3. Mitelea I., Budău V., Studiul metalelor. Îndreptar tehnic, Ed. Facla, Timișoara, 1987 4. Antonio Gil Bravo (editor). Valorization of Material Wastes for Environmental, Energetic and Biomedical Applications. MDPI Books, 2022. ISBN: 978-3-0365-5691-8. 5. Waste Valorization for Value-added Products. Volume 1. Bentham Science, Novembre 2023. 6. Lucian Paunescu, Enikö Volceanov, Bogdan-Valentin Paunescu. "High Strength-Geopolymer Building Material." Journal of Engineering Studies and Research, Vol. 28, Nr. 4 (2022), pp. 107-115. 7. Surdu, Claudia-Dana Farcaș-Flamaropol, Petru Cârdei, Ion Durbacă, Nicoleta Sporea. "Research on the Recovery of Some Agricultural Waste for the Manufacture of Composite Materials with Clay Matrices." Elena Journal of Engineering Studies and Research, Vol. 29, Nr. 4 (2023), pp. 57-68		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1. Lucrări de laborator		Expunerea studiului de caz, exemplificare, dezbateri, atât în cazul întâlnirilor on-site cât și online, pe platforma electronică CAMPUS VIRTUAL
1.1. Instrucțiuni de protecția muncii. Programul de activitate. Aparatură și metode de lucru în laborator.	2	
1.2. Rețele cristaline și sisteme de cristalizare. Stabilirea indicilor Miller.	2	
1.3. Pregătirea probelor metalografice. Microscopul optic, metalografic și electronic prin transmisie.	2	
1.4. Analiza macroscopică. Amprenta de sulfură (Bauman)	2	
1.5. Constituenți metalografici în metale și aliaje.	2	
1.6. Analiza termică și dilatometrică.	2	
1.7. Determinarea grăuntelui austenitic.	2	
1.8. Determinarea incluziunilor nemetalice în oțeluri.	2	

1.9. Structura de echilibru a oțelurilor carbon și a fontelor albe.	2	
1.10. Structura de echilibru a fontelor cenușii.	2	
1.11. Microstructuri specifice transformării izoterme și anizoterme a austenitei la tratamente termice de recoacere și călire a oțelurilor.	2	
1.12. Microstructuri ale fontelor și oțelurilor turnate, ale oțelurilor deformate plastic (la cald și rece) și sudate.	2	
1.13. Determinări calitative ajutoare (identificarea calității oțelurilor).	2	
1.14. Verificarea dosarului de lucrări și evaluarea finală a activității pe parcurs	2	
Bibliografie ¹⁴ Gabriela Mihut, Monika Popa, Știința materialelor în experimente, Ed. "Politehnica", Timișoara, 2012 Mitelea I., Budău V., Studiul metalelor. Îndreptar tehnic, Ed. Facla, Timișoara, 1987		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor asimilate: studentul identifică și descrie procesele tehnologice și poate coordona activități specifice. - Criterii ce vizează aspecte atitudinale: interesul pentru studiu individual și dezvoltare profesională	•Examen final scris: evaluarea cunoștințelor privind tipurile de materiale, procesele tehnologice de obținere și prelucrare, relația structură–proprietăți–aplicații. •Teste parțiale: verificarea înțelegerii conceptelor fundamentale ale ingineriei materialelor	Nota la examen are pondere de 60% în nota finală.
9.5 Activități aplicative	S: - Aprecierea capacității de decizie, coordonare și asumare a responsabilității în organizarea proceselor tehnologice	•Proiect aplicativ: proiectarea unui proces tehnologic pentru un material sau o aplicație industrială specifică	
	L: - Capacitatea de exemplificare a noțiunilor asimilate: studentul proiectează și realizează procese tehnologice pe baza specificațiilor diferitelor industrii. - Capacitatea de întocmire a referatelor solicitate; - Criterii ce vizează aspecte atitudinale: interesul pentru studiu individual: studentul decide modalitatea de coordonare a activităților și proceselor tehnologice.	•Lucrări practice / aplicații: aplicarea metodelor de caracterizare a materialelor și analiza proceselor tehnologice. •Rapoarte de laborator / aplicații: evaluarea capacității de interpretare a rezultatelor și formulare a concluziilor tehnice.	Nota la activitatea pe parcurs - laborator + seminar - are pondere de 40% în nota finală.
	P¹⁶:		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Pentru promovarea disciplinei Știința și Ingineria Materialelor, studentul trebuie să demonstreze dobândirea cunoștințelor și competențelor de bază necesare în domeniul materialelor și al proceselor tehnologice asociate.			
Cunoștințe și competențe minime: Studentul trebuie să fie capabil să:			

- definească noțiunile fundamentale privind structura și proprietățile materialelor;
- descrie procesele tehnologice de bază de obținere și prelucrare a materialelor;
- interpreteze relația dintre structură, proprietăți și domeniul de utilizare;
- aplice metode elementare de analiză și selecție a materialelor;
- participe la proiectarea și coordonarea unui proces tehnologic la nivel elementar.

Modalități de verificare:

- promovarea examenului final cu minimum nota 5;
- realizarea și promovarea lucrărilor practice și a rapoartelor aferente;
- elaborarea proiectului aplicativ la un nivel satisfăcător;
- participarea activă la activitățile didactice.

Condiții de promovare

- îndeplinirea tuturor cerințelor de laborator și proiect;
- obținerea notei finale minime de 5, conform ponderilor stabilite;
- respectarea normelor de siguranță, calitate și protecția mediului.

Data completării

10.09.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

17.09.2024

**Decan
(semnătura)**