

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf. univ. dr. ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Departamentul de Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Știința și ingineria materialelor 2 Materials Science and Engineering 2						
2.1.2. Cod disciplină	MTC.113.DI.DD.						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Costică BEJINARIU						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Sef lucr. dr. ing. Alin Marian CAZAC						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									20
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									15
Tutoriat ⁸									
Examinări ⁹									3
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	58								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	100								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	●
4.2 de competențe	●

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	●
---	---

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	•
--	---

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dezvoltarea simțului practic și gândirii tehnice logice bazată pe o temeinică pregătire teoretică.
6.2 Obiective specifice	• Racordarea gândirii tehnice cu gândirea economică, astfel încât orice tehnologie să fie înțeleasă ca posibilitate eficientă de realizare a producției în condiții optime și de calitate.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște metodele de elaborare și turnare a metalelor și aliajelor utilizate în construcția de mașini. Înțelege principiile prelucrării prin deformare plastică, laminare, extrudare, forjare și sudare. Cunoaște caracteristicile materialelor nemetalice și compozite și domeniile de aplicare ale acestora. Înțelege impactul tehnologic al proceselor de fabricație asupra calității, fiabilității și performanței pieselor.
Aptitudini	Este capabil să aplice corect metode de prelucrare pentru piese și ansambluri tehnice conform cerințelor ingineresti. Evaluează procesul tehnologic de turnare, deformare plastică sau sudare pentru diferite tipuri de materiale. Utilizează cunoștințele despre materiale și procedee pentru alegerea soluțiilor tehnologice optime. Interpretează defecțiunile tehnologice și propune soluții pentru remedierea acestora.
Responsabilitate și autonomie	Demonstrează responsabilitate în aplicarea normelor de securitate și protecția muncii în procesele tehnologice. Este capabil să planifice operații tehnologice de bază și să elaboreze documentația de proces. Manifestă autonomie în alegerea procedurilor tehnologice în funcție de tipul materialului și produsul vizat. Evaluează critic calitatea pieselor realizate și ia decizii privind corectarea sau optimizarea procesului.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații (nr. ore)
1. Introducere..... 1.1. Tehnologia materialelor ca știință. 1.2. Obiectivele și scopul cursului. Tendințe ale dezvoltării tehnologiei. 1.3. Probleme generale ale procesului de producție în construcția de mașini și aparate, calitatea și fiabilitatea produselor.	Prelegere și utilizarea videoproiectorului	(1)
2. Proprietățile materialelor metalice 2.1. Clasificarea proprietăților materialelor metalice. 2.2. Proprietăți fizice, chimice, mecanice, tehnologice.		(1)
3. Obținerea industrială a materialelor metalice 3.1. Principalele materiale metalice utilizate în construcția de mașini. 3.2. Elaborarea fontei: materii prime, principiul procedeului, furnalul, procesul metalurgic în furnal, produsele furnalului. 3.3. Elaborarea oțelului: principiul elaborării oțelului, clasificarea procedeelor, elaborarea în convertizoare, în cuptoare cu vatră, în cuptoare electrice, lingouri din oțel. 3.4. Elaborarea unor metale neferoase: cuprul, aluminiul etc.		(2)
4. Considerații teoretice asupra turnării materialelor metalice		(1)

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

4.1. Noțiuni de teoria procesului de turnare. 4.2. Proprietățile metalelor în stare lichidă. 4.3. Solidificarea pieselor turnate. 4.4. Structura formelor de turnare. 4.5. Calculul rețelei de turnare.		
5. Turnarea în forme temporare 5.1. Echipament tehnologic pentru formare și miezuire. 5.2. Materiale pentru formare și miezuire. 5.3. Executarea formelor cu pereți groși: prin metode manuale și procedee mecanizate, forme întărite cu CO₂, forme vidate etc. 5.4. Executarea formelor și miezurilor coji: cu lanți termoreactivi; cu modele ușor fuzibile. 5.5. Turnarea metalelor și aliajelor în forme temporare, dezbaterea pieselor turnate, curățirea și finisarea pieselor turnate.		(2)
6. Turnarea în forme durabile (metalice) 6.1. Turnarea statică în forme metalice (cochile). 6.2. Turnarea sub presiune. 6.3. Turnarea în câmp de forțe centrifuge. 6.4. Turnarea continuă.		(2)
7. Elaborarea și turnarea unor aliaje industriale uzuale 7.1. Elaborarea și turnarea pieselor din fontă: cenușie obișnuită, modificată, maleabilă. 7.2. Elaborarea și turnarea pieselor din oțel. 7.3. Elaborarea și turnarea unor aliaje neferoase: pe bază de cupru, aluminiu etc. 7.4. Controlul tehnic, defectele și principiile de proiectare a pieselor turnate.		(2)
8. Considerații teoretice asupra prelucrării prin deformare plastică a materialelor metalice..... 8.1. Deformarea elastică și plastică. 8.2. Deformarea plastică la rece și la cald. 8.3. Influența prelucrării plastice prin presiune asupra proprietăților metalelor și aliajelor. 8.4. Plasticitatea materialelor metalice: ipotezele plasticității, legile deformării plastice 8.5. Încălzirea materialelor metalice pentru deformare: noțiuni asupra ciclurilor termice de încălzire, cuptoare și instalații de încălzire.		(2)
9. Metode și procedee de prelucrare prin deformare plastică 9.1. Laminarea materialelor metalice: baze teoretice, utilaje, tehnologia laminării la rece și la cald, produsele laminării, defecte. 9.2. Trefilarea și tragerea materialelor metalice: baze teoretice ale procedurii, scule și instalații de tragere-trefilare, tehnologia tragerii-trefilării, tragerea țevelor. 9.3. Extrudarea materialelor metalice: baze teoretice ale procedurii, variante de extrudare, scule, utilaje, tehnologia extrudării, perspectivele metodei. 9.4. Forjarea materialelor metalice: forjarea liberă, forjarea în matriță, utilajele forjării, procedee speciale de forjare-matrițare. 9.5. Prelucrarea tablelor prin deformare plastică: prelucrarea tablelor subțiri, prelucrarea tablelor groase, metode de tăiere, deformare etc. 9.6. Calitatea pieselor obținute prin deformare plastică: control tehnic, remanieri, rebuturi.		(3)
10. Prelucrarea prin sudare a materialelor metalice 10.1. Considerații teoretice asupra realizării de îmbinări nedemontabile prin sudare: clasificarea procedurilor de sudare, materiale de bază și de adaos la sudare. 10.2. Sudarea prin topire: <i>cu energie electrică</i> – în baie de zgură, cu arc electric (descoperit și acoperit – sub strat de flux, cu gaze inerte WIG, MIG, cu gaze active CO₂, H₂), cu plasmă, <i>cu energie chimică</i> – cu flacăra de gaze, <i>cu energie de radiație</i> – cu fascicul de electroni, cu fascicul de fotoni.		(3)

10.3. Sudarea prin presiune: <i>la cald</i> – cu încălzire electrică prin rezistență de contact (cap la cap, în puncte, în linie), <i>la rece</i> – prin deformare plastică, cu ultrasunete. 10.4. Tensiuni și deformări la sudarea materialelor metalice: tratamente termice aplicate sudurilor. 11. Procedee conexe sudării 11.1. Îmbinări prin lipire a metalelor: considerații generale, <i>lipirea moale</i> - aliaje de lipit, fluxuri, utilaje, tehnologia lipirii moi - <i>lipirea tare</i> - aliaje de lipit, tehnologia lipirii tari etc. 11.2. Acoperiri cu materiale metalice: considerații generale, metalizarea prin pulverizare, placarea materialelor metalice, variante tehnologice. 11.3. Tăierea termică a materialelor metalice: <i>oxiarc; cu oxigen și flux; prin eroziune</i> - considerații generale asupra metodei, tăierea prin eroziune chimică cu oxigen, tăierea prin eroziune electrică cu arc staționar; <i>cu plasmă</i>. 12. Prelucrarea prin agregare de pulberi a materialelor 12.1. Considerații generale asupra fabricării pieselor prin metalurgia pulberilor. 12.2. Metode de elaborare-fabricare a pulberilor. 12.3. Procesul tehnologic de fabricare a pieselor pe calea metalurgiei pulberilor: procesul tehnologic de fabricare, pregătirea amestecului de pulberi, formarea produselor, sinterizarea, operațiuni suplimentare, control și domenii de aplicare, produse. 13. Prelucrarea materialelor nemetalice 13.1. Materiale nemetalice folosite în construcția de mașini. 13.2. Mase plastice: considerații generale, clasificarea maselor plastice, mase plastice de polimerizare, de polimerizare și policondensare, alte tipuri de mase plastice, procedee de prelucrare a maselor plastice (prin presare, extrudare, calandrare, filare, turnare, sudare), domenii de utilizare și perspectivele utilizării maselor plastice în construcția de mașini. 13.3. Cauciucul și produsele pe bază de cauciuc. 13.4. Materiale ceramice: produse, caracteristici, utilizare. 13.5. Sticla și produsele din sticlă. 14. Prelucrarea materialelor compuse 14.1. Definiție, proprietăți și domenii de utilizare. 14.2. Tehnologii pentru realizarea compozitelor: compozite normale metalice; compozite cu fibre lungi; materiale compozite noi: compozite pe bază de siliciu, pe bază de fibre de bor, de bor-aluminiu, compozite ceramică-ceramică, compozite de carbon, compozite refractare de izolație termică. 15. Norme de securitate și sănătate în munca și ecologie.....		(2)
Bibliografie curs: 1. Costică BEJINARIU, Ion MĂLUREANU – Tehnologia materialelor * Știința și ingineria materialelor, Editura Tehnopress, Iași, 2022		(2)
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
1. Norme de securitate și sănătate în muncă la prelucrarea prin turnare, deformare plastică și sudare		(2)
2. Formarea manuală a unei piese în două rame cu model secționat; formarea manuală a miezurilor	Experiment	(2)
3. Determinarea fluidității materialelor metalice turnate. Determinarea contracției liniare a materialelor metalice turnate		(2)

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

4. Determinarea regimului de încălzire și răcire a materialelor metalice forjabile		(2)
5. Determinarea parametrilor tehnologici la întindere și refulare prin forjare mecanică liberă		(2)
6. Tehnologia sudării prin topire cu arc electric.....		(2)
7. Calculul consumului de electrozi și a normei de timp la sudare		(2)
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Costică BEJINARIU ș.a. - Tehnologia materialelor *Știința și ingineria materialelor – lucrări practice, Editura Tehnopress, Iași, 2022		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

- Tehnologia materialelor este una dintre disciplinele tehnice care contribuie la formarea inginerului de profil mecanic, astfel încât obiectivele sale sunt în concordanță deplină cu planul de învățământ de la specializările aferente domeniilor de Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială și Inginerie și Management. De altfel, această concordanță s-a realizat inclusiv prin discutarea amănunțită în biroul de conducere a facultății beneficiare a conținutului științific și a planificării materiei care se abordează. În acest fel s-a obținut inclusiv evitarea suprapunerilor cu noțiunile care sunt predate la alte discipline care figurează în planul de învățământ.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	● Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ : S4; S8	20%	70% (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²² :	%	
		Evaluare finală: Colocviu	80% (minim 5)	
10.4b Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Chestionar scris ● Răspuns oral ● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) ● Demonstrație practică		30% (minim 5)
10.4d Proiect	● Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	● Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului ● Evaluarea critică a unui proiect		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²³				
● Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice. ● Elaborarea proceselor tehnologice de fabricare.				

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

10.09.2024

Data avizării în departament,
12.09.2024

Director departament, Prof. univ. dr. ing. Ioan Doroftei

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²¹ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.