

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2021-2022

Decan,
Conf. dr. ing. Iulian Ioniță

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	IMSI
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	MATAE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/cod	TEHNICI DE DEPUNERE ÎN VID/1 MATAE DA 04						
2.2 Titularul activităților de curs	conf.dr.ing.Corăbieru Anișoara						
2.3 Titularul activităților de aplicații	conf.dr.ing.Corăbieru Anișoara						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	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									10
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									20
Tutoriat ⁸									
Examinări ⁹									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	54								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	96								
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	• Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Calculator, stand experimental

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			4	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini în ingineria materialelor pe baza cunoștințelor din științele specifice ariei de specializare.		1
	CP2	Asocierea cunoștințelor, principiilor și a metodelor din științele tehnice ale domeniului ingineria materialelor cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice.		1
	CP3			
	CP4	Evaluarea și soluționarea optimă a problemelor privind obținerea și caracterizarea materialelor avansate, prin aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor experimentale.		1
	CP5			
	CP6	Desfășurarea activităților de evaluare tehnică privind dezvoltarea durabilă în domeniul ingineriei materialelor avansate.		1
	CPS1			
	CPS2			
Competențe transversale	CT1			
	CT2			

	CT3	Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională.	2
	CTS		

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Inițierea studenților în cunoașterea proceselor de depunere a straturilor subțiri în vid. Se vor aprofunda cunoștințe legate de starea de vid, mijloace de obținere a vidului, transformări de fază, mijloace de obținere a vidului.
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea rolului tehnicilor de depunere în vid în domeniul Ingineria Materialelor. Însușirea și utilizarea adecvată a conceptelor privind tehnicile de depunere în vid; Însușirea teoretică a metodelor, procedurilor și dispozitivelor uzuale de depunere a straturilor subțiri; Însușirea teoretică a metodelor și mijloacelor de caracterizare a straturilor subțiri depuse în vid.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
1.Noțiuni generale privind structura materialelor utilizate în procesul de depunere		2
1.1. Stările de agregare ale substanței		
1.2. Indicii Miller		
1.3. Defecte ale rețelelor cristaline		2
2. Starea de vid – mediu de realizare a depunerilor de straturi subțiri		
2.1. Starea de vid. Măsurare și clasificare		
2.2. Temperatura gazelor – măsură a agitației termice		
2.3. Ecuația de stare a gazelor perfecte		
2.4. Legile gazelor perfecte		2
3. Elemente de teoria cinetică a gazelor		
3.1. Legea distribuției vitezelor: Maxwell – Boltzman		
3.2. Viteza moleculelor în stare gazoasă		
3.3. Drumul liber mijlociu al moleculelor		
3.4. Teoria lui Burrows		2
4. Mijloace de obținere a vidului. Starea de vapori. Plasma.		
4.1. Clasificarea pompelor de vid;		
4.2. Caracteristicile esențiale ale pompelor de vid		
4.3. Compoziția gazelor reziduale, ca măsură a calității vidului		
4.4. Plasma		2
5. Evaporarea termică în vid. Transformări de fază solid – lichid – vapori.		
Interacțiunea gazelor cu solidele		
5.1. Călduri specifice și călduri latente		
5.2. Curgerea gazelor în procesul de vidare al spațiilor tehnologice		
5.3. Interacțiunea gazelor cu solidele		3
6. Ionizarea gazelor și a vaporilor. Descărcări electrice în gaze. Fenomene chimice în procesele de depunere		
6.1. Energia de ionizare		
6.2. Mecanisme de ionizare și excitare a gazelor și a vaporilor		
6.3. Caracteristica descărcării în gaze la presiuni reduse		
6.4. Aspectul descărcării luminescente în gaze		3
7. Bazele fizice ale evaporării termice în vid		
7.1. Procesul de evaporare. Temperatura convențională de evaporare		
7.2. Deplasarea vaporilor de material de la evaporator la substrat		
7.3. Condensarea materialului pe substrat		3
8. Structura, compoziția, porozitatea și aderența stratului depus prin evaporare termică și condensare din stare de vapori		
8.1. Structura, compoziția, porozitate, aderență strat depus		
8.2. Prelucrarea suprafeței stratului în vederea asigurării aderenței depunerii		2
9. Considerații teoretice și practice privind evaporarea unor metale		
9.1. Evaporarea aliajelor și amestecurilor		
9.2. Evaporarea izolatoarelor și dielectricilor		
9.3. Evaporarea monoxidului de siliciu		3
10. Pulverizarea. Efecte fizice și chimice ale bombardamentului ionic		

10.1. Emisia de ioni secundari 10.2. Reflexia particulelor incidente 10.3. Emisia de radiații 11. Surse de ioni și de atomi neutri pentru pulverizare 11.1. Surse plasmionice 11.2. Surse cu fascicul de ioni 12. Bazele fizice ale pulverizării catodice magnetron 12.1. Principiul pulverizării magnetron 12.2. Caracteristicile intervalului de descărcare 12.3. Parametrii de bază ai pulverizării magnetron		2
Bibliografie curs: 1. Gh. Mateescu (1998), Tehnologii avansate. Straturi subțiri depuse în vid, Ed. Dorotea, București. 2. Gh. Popa, M. Gheorghiu (1998), Aplicații tehnologice ale plasmei, Ed. Universității Al. I. Cuza, Iași. 3. I. I. Popescu (1981), Fizica plasmei și aplicații, Ed. Științifică și Enciclopedică, București. 4. Gh. Marin, (1983), Tehnica vidului și aplicații în industrie, Ed. Tehnică, București. 5. M. Dobre, Tehnica vidului și metode de diagnosticare a plasmei. 6. V. Anița (1999), Contribuții la studiul descărcărilor electrice de tip magnetron		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
1. Evaporarea termica rezistiva – prezentare tehnica de lucru, descrierea instalatiei, materiale utilizate 2. Realizarea prin evaporare termica rezistiva de straturi subtiri pe baza de aluminiu si caracterizarea acestora 3. Realizarea prin evaporare termica rezistiva de straturi subtiri pe baza de cupru si caracterizarea acestora 4. Structura și compoziția stratului depus prin evaporare termică și condensare în starea de vapori 5. Porozitatea și aderența stratului depus prin evaporare termică și condensare în stare de vapori 6. Pulverizarea catodica tip magnetron, prezentare tehnica de lucru, descrierea instalatiei, materiale utilizate 7. Procedeu de depunere în vid a straturilor de titan	Demonstratie practica, experiment	2 2 2 2 2 2 2
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

- Realizarea obiectivelor cursului concură la formarea capacității de a identifica rolul tehnicilor de depunere in vid in domeniul de studiu si a utiliza corect conceptele privind aceste tehnici, permițând formarea deprinderilor de lucru pe instalatia de depunere in vid si acumularea de cunoștințe specifice ingineriei suprafetelor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁴ :	20%	70% (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²⁵ :	%	
		Evaluare finală: examinare orala	50% (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	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral x • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică x 		30% (minim 5)
10.4d Proiect	• Calitatea proiectului	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului		% (minim 5)

	realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Evaluarea critică a unui proiect	
10.5 Standard minim de performanță ²⁶			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea masteranzilor de a identifica rolul tehnicilor de depunere în vid în domeniul de studiu și a utilizarea corectă a conceptelor privind aceste tehnici. 			

Data completării,
22.09.2021

Semnătura titularului de curs,
conf.dr.ing. Anișoara CORĂBIERU

Semnătura titularului de aplicații,
conf.dr.ing. Anișoara CORĂBIERU

Data avizării în departament,
27.09.2021

Director departament,
conf dr. ing. Ioan – Gabriel SANDU

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, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

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

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁶ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.