

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2018-2019

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	Ingineria Materialelor și Securitate Industrială
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Știința materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Metalurgia sudării / 3 SM 10 DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Gheorghiu Diana Antonia						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Gheorghiu Diana Antonia						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	5	2.6 Tipul de evaluare ⁴	Col.	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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									14
Tutoriat ⁸									2
Examinări ⁹									2
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	• Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Echipamente de sudare (surse specifice), consumabile

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁶ :	4	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1			
	CP2			
	CP3			
	CP4	Enunțarea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază pentru evaluarea și soluționarea problemelor tehnice în legătură cu materialele din domeniu.		2
	CP5			
	CP6			
	CPS1			
CPS2				
Competențe transversale	CT1	Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor.		2
	CT2			
	CT3			
	CTS			

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dezvoltarea capacității de analiză/selecție/sinteză argumentate a unor situații în
---------------------------------------	--

	domeniul sudării.
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea modurilor de modificare a proprietăților materialelor în urma procesării prin sudare, • Asigurarea unei baze de cunoștințe privind sursa discontinuităților și posibilitatea reducerii/eliminării acestora; • Cunoașterea metodelor de estimare a calității sudurilor.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>I. Introducere</p> <p>I.1. Definiții, terminologie specifică;</p> <p>I.2. Clasificarea metodelor de îmbinare nedemotabilă de natură metalurgică;</p> <p>I.3. Clasificarea procedeelor de sudare funcție de modul de activare a rețelei atomice.</p> <p>II. Surse de energie utilizate la sudare</p> <p>II.1. Surse de energie mecanică;</p> <p>II.2. Surse de energie termică;</p> <p>II.3. Clasificarea surselor termice după: modul de obținere al energiei (chimic, electric, etc.), modul de asigurare al încălzirii, puterea specifică.</p> <p>III. Interacțiunea flux termic – material de sudat: câmpul termic</p> <p>III.1. Definiția câmpului termic;</p> <p>III.2. Câmpul termic pentru: sursa termică fixă, sursă termică mobilă;</p> <p>III.3. Câmpul termic pentru corp masiv, placă, bară.</p> <p>III.4. Influența exercitată de viteza sursei, de caracteristicile de material asupra câmpului termic (alura izotermelor).</p> <p>III.5. Ciclul termic la sudare: gradient termic, parametri ciclului termic, influențe tehnologice asupra ciclului termic.</p> <p>IV. Modificări induse de procesul de sudare prin topire asupra materialelor</p> <p>IV.1. Modificări de natură fizică (transformări de fază, dizolvarea gazelor);</p> <p>IV.2. Modificări de compoziție chimică: pierderi de material prin vaporizare, interacțiunea cu mediul (gaze, flux, zgură), diluarea reciprocă a materialelor implicate (bază, adaos, strat tampon), diagrame Schaeffler;</p> <p>IV.3. Transformări structurale: cristalizarea primară, cristalizarea secundară, recristalizarea, revenirea la sudarea multistrat;</p> <p>IV.4. Tensiuni reziduale și deformații.</p> <p>IV.5. Particularități ale transformărilor funcție de caracteristicile principalelor procedee de sudare utilizate.</p> <p>V. Discontinuități (defecte) în îmbinările sudate</p> <p>V.1. Definiția și clasificarea defectelor îmbinărilor sudate – defecte tehnologice, defecte metalurgice;</p> <p>V.2. Mecanisme de formare a fisurilor (fisurare la cald, la rece, asistată de hidrogen) și soluțiile de evitare a formării lor;</p> <p>V.3. Mecanismul de formare a defectelor tip pori, soluții de reducere a porozității;</p> <p>V.4. Incluziuni nemetalice și defecte tehnologice macroscopice.</p> <p>VI. Controlul și calificarea îmbinărilor sudate</p> <p>VI.1. Controlul distructiv Încercări mecanice (tracțiune, încovoiere, tenacitate) condiții specifice de prelevare a probelor, analiza sclerometrică, analiza microstructurală;</p> <p>VI.2. Controlul nedistructiv și controlul interactiv: controlul macroscopic vizual, încercări cu ultrasunete, cu raze X;</p> <p>VI.3. Criterii prevăzute de standardele internaționale pentru clasificarea sudurilor.</p> <p>VII. Particularitățile de comportare a celor mai utilizate aliaje</p> <p>VII.1. Sudarea aliajelor fier – carbon: sudarea oțelurilor (carbon, slab aliate cu granulație fină și înalt aliate) și sudarea fontelor;</p> <p>VII.2. Sudarea aluminiului și a aliajelor de aluminiu;</p> <p>VII.3. Sudarea cuprului și a aliajelor cuprului;</p> <p>VII.4. Sudarea titanului și a principalelor aliaje cu baza titan;</p> <p>VII.5. Sudarea nichelului și aliajelor nichelului;</p> <p>VII.6. Sudarea aliajelor cu magneziu.</p>		<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>6</p>

Bibliografie curs:

1. Atkins, P. W. (1996) Tratat de chimie fizică, Editura tehnică, București.

<p>2. Burcă, M., Negoîtescu, S.: (2002) Sudarea MIG /MAG, Editura Sudura, Timișoara.</p> <p>3. Dehelean, D. (1997) Sudare prin topire, Editura Sudura, Timișoara</p> <p>4. Miclosi, V., Scorobețiu, L., Jora, M., Miloș, L., (1982) Bazele proceselor de sudare, Editura Didactică și pedagogică, București.</p> <p>5. Mitelea, I., Budău, V.: (1992) Materiale și tratamente termice pentru structuri sudate, Ed de Vest, Timișoara.</p> <p>6. Safta, V. Ionel, Safta, V. Ioan: (2006) Încercările tehnologice și de rezistență ale îmbinărilor sudate sau lipite, Editura Sudura, Timișoara</p> <p>7. Voicu, S.: (1986) Controlul îmbinărilor și produselor sudate, vol. II, Editura Facla, Timișoara,.</p> <p>8. * * * (2001) Colecția de standarde commentate în domeniul sudării și tehnicilor conexe, volumele I, II și III, Editura SUDURA, Timișoara.</p> <p>9. *** (1993) ASM Welding, Soldering, Brazing Handbook, vol.6, ASM International.</p> <p>10. * * * : Colecția „Sudura”, revista Asociației de sudură din România.</p>		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
<p>1. Norme generale de protecția muncii; norme și echipamente de protecția muncii la sudare</p> <p>2. Determinarea analitică și experimentală a dimensiunilor ZIT și a parametrilor ciclului termic în funcție de proprietățile termo – fizice ale materialului de bază</p> <p>3. Determinarea influenței parametrilor regimului electric asupra modului de topire a materialului de adaos; determinarea randamentului electrodului și a configurației cusăturii la sudarea cu electrod învelit</p> <p>4. Determinarea influenței parametrilor regimului de sudare asupra modului în care are loc transferul materialului de adaos la sudarea prin procedeul MIG/MAG</p> <p>5. Determinarea rezistenței la forfecare a nucleului sudat - sudare prin rezistență electrică de contact- funcție de nivelul de pregătire al materialelor de îmbinat.</p> <p>6. Aplicații privind alegerea materialului de adaos la sudarea oțelurilor inoxidabile utilizând diagrama Schaeffler.</p> <p>7. Defecte în îmbinările sudate: control vizual și control cu lichide penetrante</p>	Experiment, Observații microstructurale; Încercări nedistructive	
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
<p>Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Lucrări practice elaborate de titularul de disciplină pe baza Bibliografiei anterior prezentate și a Standardelor în vigoare.</p>		

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

- Analiza modificărilor suferite de materialele sudate (structura, stare de tensiuni) precum și identificarea cauzelor apariției unor discontinuități reprezintă baza dezvoltării tehnologiilor de sudare, ceea ce face din disciplina de față o binevenită completare în instrucția unui specialist în materiale.

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 : S7,S8	40%	50% (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²⁵ :	%	
		Evaluare finală: S13, S14	60% (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 • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică 		50% (minim 5)
10.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²⁶				

Data completării,
Septembrie 2018.

Semnătura titularului de curs,
S.I. dr. Ing. Diana Antonia GHEORGHIU

Semnătura titularului de aplicații,
S.I. dr. Ing. Diana A. GHEORGHIU

Data avizării în departament,
.....

Director departament,
Prof. Dr. Ing. Constantin BACIU

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, videoprojector, 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 videoprojector, 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.