

**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	Ingineria Materialelor și Securitate Industrială
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6 Programul de studii	Știința materialelor

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>PROCEDEE TEHNOLOGICE ÎN INGINERIA MATERIALELOR (2) / 3.SM.05.DD</b>					
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Ioan RUSU					
2.3 Titularul activităților de aplicații	Asist.dr.ing. Mihai POPA					
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	3	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	5	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	Col. 2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DD

**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 <sup>6</sup>	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									12
Tutoriat <sup>8</sup>									7
Examinări <sup>9</sup>									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>	28								
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>	70								
3.9 Numărul de credite	4								

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	•
4.2 de competențe	•

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	• Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului <sup>14</sup>	• Echipamente de sudare (surse specifice), consumabile

**6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>**

Număr de credite alocate disciplinei <sup>16</sup> :		<b>4</b>	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>
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		
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacității de analiză/selecție/sinteză argumentate a unor situații în domeniul sudării.</li> </ul>
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea modurilor de modificare a proprietăților materialelor în urma procesării prin sudare,</li> <li>• Asigurarea unei baze de cunoștințe privind sursa discontinuităților și posibilitatea reducerii/eliminării acestora;</li> <li>• Cunoașterea metodelor de estimare a calității sudurilor.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	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 la sudare a unor aliaje metalice</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>Tablă, videoproiector</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.
2. Burcă, M., Negoitescu, S.:(2002) Sudarea MIG /MAG, Editura Sudura, Timișoara.
3. Dehelean, D. (1997) Sudare prin topire, Editura Sudura, Timișoara
4. Miclosi, V., Scorobețiu, L., Jora, M., Miloș, L., (1982) Bazele proceselor de sudare, Editura Didactică și pedagogică, București.
5. Mitelea, I., Budău, V.: (1992) Materiale și tratamente termice pentru structuri sudate, Ed de Vest, Timișoara.
6. Safta, V. Ionel, Safta, V. Ioan: (2006) Încercările tehnologice și de rezistență ale îmbinărilor sudate sau lipite, Editura Sudura, Timișoara
7. Voicu, S.: (1986) Controlul îmbinărilor și produselor sudate, vol. II, Editura Facla, Timișoara,.
8. \* \* \* (2001) Colecția de standarde comentate în domeniul sudării și tehnicilor conexe, volumele I, II și III, Editura SUDURA, Timișoara.
9. \* \* \* (1993) ASM Welding, Soldering, Brazing Handbook, vol.6, ASM International.
10. \* \* \* : Colecția „Sudura”, revista Asociației de sudură din România.

8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Observații
1. Norme generale de protecția muncii; norme și echipamente de protecția muncii la sudare 2. Determinarea analitică și experimentală a dimensiunilor ZIT și a parametrilor ciclului termic în funcție de proprietățile termo – fizice ale materialului de bază 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 4. Determinarea influenței parametrilor regimului de sudare asupra modului în care are loc transferul materialului de adaos la sudarea prin procedeul MIG/MAG 5. Determinarea rezistenței la forfecare a nucleului sudat - sudare prin rezistență electrică de contact- funcție de nivelul de pregătire al materialelor de îmbinat. 6. Aplicații privind alegerea materialului de adaos la sudarea oțelurilor inoxidabile utilizând diagrama Schaeffler. 7. Defecte în îmbinările sudate: control vizual și control cu lichide penetrante	Experiment, Observații microstructurale; Încercări nedistructive	
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Observații

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):  
Lucrări practice elaborate de titularul de disciplină pe baza Bibliografiei anterior prezentate și a Standardelor în vigoare.

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

- 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
10.4 Curs	• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>24</sup> : Teme de casă: Evaluare finală: 100%	70% (minim 5)
10.5a Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	%
10.5b Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Chestionar scris – 20% • Răspuns oral – 30% • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)- 50% • Demonstrație practică	30% (minim 5)
10.5c Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect	% (minim 5)
10.5d Alte activități <sup>25</sup>	•	•	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță <sup>26</sup>			

- Capacitatea fiecărui student de a selecta, pe criterii sprijinite pe noțiuni fundamentale, prin raționamente logice, soluții tehnice adecvate problemelor curente din domeniul sudării materialelor uzuale.

Data completării,

11.09.2021

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

27.09.2021

Director departament,  
Conf.dr.ing. Ioan-Gabriel SANDU

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

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

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

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

<sup>8</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>9</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>11</sup> 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.

<sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>13</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

<sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

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

<sup>16</sup> Din planul de învățământ

<sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe

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

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

<sup>21</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>22</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>25</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>26</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.