

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Construcții de Mașini și Management Industrial
1.3 Departamentul	Tehnologia Construcțiilor de Mașini
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	INGINERIA SUDĂRII

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	ECHIPAMENTE PENTRU SUDARE						
2.1.2. Codul disciplinei	IS-6.04-DS						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Ș. I. Dr. Ing. BOCA Mihai						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș. I. Dr. Ing. BOCA Mihai						
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	6	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4.5	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1.5	3.3c proiect	-	3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	63	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	21	3.6c proiect	-	3.6.d practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										1	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	37										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă, video-proiector/, calculator, conexiune la internet, microfon si camera video.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală dotată cu tablă și echipamente specifice proceselor de sudare/ calculator, conexiune la internet, microfon si camera video, programe de lucru din suita MICROSOFT OFIICE (WORD, EXCEL, POWER POINT)

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei de Echipament de Sudare este acela de a transmite informații legat de modul în care un echipament pentru sudare contribuie la furnizarea, controlul și menținerea în mod fiabil și sigur a energia necesară pentru a realiza o îmbinare sudată de înaltă calitate, conform specificațiilor tehnologice. Disciplina prezintă principii de lucru ale echipamentelor sudate de bază, precum și a celor mai noi, o serie de elemente care țin de fizica și fenomenologia curentului electric în ceea ce privește utilizarea acestuia de către un echipament de sudare. De asemenea, Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

prezentarea modului de interfațare om-mașină are ca scop descrierea intuitivă a posibilităților de lucru cu un echipament de sudare, astfel încât acesta să poată seta rapid și corect parametrii de lucru, crescând astfel eficiența operațională.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul : - înțelege principiile de lucru a legilor lui Ohm și Joule, a circuitelor de curent continuu (DC) și alternativ (AC), a componentelor electronice (tranzistori, diode, tiristori, condensatori). - face distincția clară între transformatoare clasice și tehnologia invertor (IGBT, MOSFET), incluzând avantajele și dezavantajele fiecăreia. - cunoaște detalii privind cerințele energetice și a modului în care echipamentul controlează parametrii pentru fiecare procedeu major (MMA, TIG, MIG/MAG, Plasmă). - înțelege și poate explica funcționarea sistemelor de avans sârmă, a valvelor de gaz, a sistemelor de răcire cu lichid și a componentelor mecanice ale pistolletelor și cleștilor. - cunoaște standardele de siguranță electrică (ex: IEC 60974), a normelor de protecție împotriva șocurilor electrice (VRD) și a compatibilității electromagnetice (EMC). - este familiarizat cu interfețele digitale, actualizările de firmware și sistemele de monitorizare a parametrilor (concepție Industrie 4.0).
Aptitudini	Studentul/absolventul: - are capacitatea de a identifica rapid și precis cauza unei defecțiuni, folosind scheme electrice, aparate de măsură (multimetru, osciloscop) și software de diagnosticare. - are abilitatea de a dezambla, testa și înlocui componente electronice defecte de pe plăcile de circuit, nu doar de a schimba module întregi. - are aptitudinea de a calibra echipamentul pentru a se asigura că parametrii afișați corespund cu cei reali, garantând astfel calitatea sudurii. - are abilitatea de a curăța, repara și regla sistemele de avans sârmă, de a schimba role, ghidaje și a asigura un flux constant al sârmei. - are capacitatea de a citi și înțelege manuale tehnice complexe, scheme electrice și diagrame de flux. - are abilitatea de a traduce probleme tehnice complexe într-un limbaj simplu pentru sudori și manageri și de a oferi instrucțiuni clare de utilizare. - are capacitatea de a instrui operatorii cu privire la utilizarea corectă, întreținerea de bază și recunoașterea primelor semne ale unei defecțiuni.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - implementează și respectă un plan de întreținere periodică (curățare, verificare conexiuni, calibrare) pentru a preveni defecțiunile. - poate realiza o intervenție rapidă și eficientă pentru a repara echipamentele defecte și a minimiza timpul de nefuncționare a producției. - asigură instalarea corectă a echipamentelor noi, conform specificațiilor producătorului și normelor de siguranță. - menține un stoc optim de piese de schimb critice pentru a asigura reparații rapide. - întocmește rapoarte de intervenție, menținerea unui istoric al reparațiilor pentru fiecare echipament și actualizează documentația tehnică. - Oferă consultanță tehnică prin recomandări privind achiziția de echipamente noi, modernizarea celor existente sau alegerea tehnologiei potrivite pentru o anumită aplicație.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior. La finalul fiecărei de activități de curs, laborator și proiect vor exista discuții menite să fixeze informațiile studiate și care să facă analogii cu aspecte cunoscute din practica personală și nu numai.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
-------------------------------	--------------------------	--------------------

Cap. 1: Fundamente și echipamente pentru procedeele de sudare (3 ore): Introducere în Norme de securitate și sănătate în muncă. Definiții, clasificarea procedeele de sudare și a echipamentelor pentru sudare. Principii fizice: arcul electric, surse de căldură. Riscuri specifice (electrice, radiații, fum de sudare) și echipamente de protecție. Structura generală a unui echipament pentru sudare. Cap. 2: Echipamente pentru sudare cu gaz. (3 ore) : Generatoare de acetilenă. Supape hidraulice de siguranță. Epuratoare. Butelii de oxigen și acetilenă. Trusa de sudare oxiacetilenică. Echipamente pentru tăiere cu flacără. Echipamente pentru metalizare cu flacără. Cap. 3: Echipamente pentru sudare cu arc electric. (3 ore): Terminologie și clasificări. Mașini și aparate pentru sudarea cu arc electric. Clasificări. Factori care determină alegerea corectă a mașinilor de sudare cu arc electric. Transformatoare. Generatoare, convertizoare. Redresoare și invertoare. Echipamente auxiliare. Alegerea surselor de curent. Cap. 4: Bazele electrice ale echipamentelor de sudare (3 ore): Transformatoare vs. invertoare: arhitectură, avantaje și dezavantaje. Caracteristica externă a sursei (căzătoare, rigidă). Curent continuu (DC) vs. curent alternativ (AC): polaritate și aplicații. Cap. 5: Echipamente pentru sudarea manuală cu electrod învelit (MMA) (3 ore) Componentele postului de sudare MMA. Funcțiile invertoarelor moderne: Hot Start, Arc Force, Anti-Stick. Alegerea curentului în funcție de electrod și material. Cap 6: Echipamente pentru sudarea TIG/WIG (GTAW) (3 ore): Componentele postului de sudare TIG: pistol, sursă, circuit de gaz. Reglarea parametrilor: ciclul de gaz, rampe de curent, sudarea în curent pulsant. Diferențe între echipamentele DC (oțeluri) și AC/DC (aluminiiu). Cap. 7: Echipamente pentru Sudarea MIG/MAG (GMAW) – Partea I (4 ore) Componentele postului de sudare: sursă, derulator, pistol. Studiul sistemului de avans sârmă: rolul roletelor de antrenare. Tipuri de gaze de protecție și rolul lor. Cap 8: Echipamente pentru Sudarea MIG/MAG (GMAW) – Partea II (4 ore) Moduri de transfer al metalului de adaos (scurtcircuit, spray, pulsant). Operarea în mod manual vs. sinergic. Menținerea consumabilelor pistolului (duză, vârf de contact). Cap 9: Echipamente pentru Sudarea și Tăierea cu Plasmă (3 ore): Principiul de funcționare și generarea jetului de plasmă. Componentele specifice pistolului de plasmă. Diferențe constructive între echipamentele de sudare și cele de tăiere. Cap 10: Procedee de tăiere termică (3 ore): Tăierea oxidază: principii, aplicabilitate, calitatea tăieturii. Crauirea arc-aer: scop, tehnică de operare, aplicații în reparații. Analiză comparativă a eficienței procedeele. Curs 11: Procedee de tăiere de înaltă precizie (3 ore): Tăierea cu fascicul Laser: avantaje, precizie, influența gazului de asistență. Tăierea cu jet de apă abraziv: principiul tăierii la rece, versatilitate. Cap. 12. Menținerea echipamentelor în fluxul tehnologic (3 ore): Menținerea preventivă vs. corectivă. Menținerea productivă totală (TPM): principii și implementare. Indicatorul OEE (Overall Equipment Effectiveness). Cap. 13. Automatizare și Robotizare în Procesele de Sudare (3 ore): Rolul roboților industriali în sudarea prin puncte și cu arc electric. Sisteme de urmărire a rostului (senzori tactili, laser, prin arc). Programare online și offline a roboților.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	42 ore
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	
9.2b Laborator L.1. Norme de securitate și sănătate în muncă specifice echipamentelor de sudare și laboratorului de Tehnologii de Sudare. Identificarea componentelor unui post de sudare. L.2. Echipamente pentru sudare multiprocesor cu arc electric cu electrod fuzibil MIG/MAG, TIG. L3. Analiza și setarea parametrilor unei Surse de Sudare MMA (Invertor); L4. Punerea în funcțiune și reglarea unui echipament TIG (GTAW) L5. Studiul sistemului de avans sârmă la echipamentele MIG/MAG (GMAW). L6. Analiza comparativă între modul manual și sinergic la o sursă MIG/MAG L7. Menținerea preventivă a unui echipament de sudare MIG/MAG L8. Măsurarea și verificarea parametrilor electrice reali (curent și tensiune) L9. Echipamente pentru sudarea cu flacără oxiacetilenică. Echipamente pentru tăiere cu plasmă. Punerea în funcțiune și întreținerea consumabilelor la echipamentul de tăiere cu plasmă. L10. Studiul componentelor unei mașini de sudat prin puncte (RSW) L11. Aparatură de măsură și scheme de măsurare L12. Analiza comparativă a eficienței: sursă transformator vs. sursă invertor	Demonstrație, Experiment, exercițiu	21 ore

L13. Alegerea unor ansamble sudate, realizarea desenelor în 3D, proiectarea tehnologiilor de sudare folosind roboții de sudare și simularea folosirii roboților de sudare și dispozitivelor aferente. L14. Laborator de recuperare a activităților nerealizate de către studenți		
9.2c Proiect	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu	-
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. BODEA M- 2016 Sudura si procedee conexe, Ed UTCluj, ISBN 978-606-737-143-7 2. CARY, Howard B. și HELZER, Scott C., 2015. Modern welding technology. Ediția a 7-a. Upper Saddle River, NJ: Pearson. 816 p. ISBN: 978-0133107056. 3. CIUCĂ, Ioan și PASCU, Mihail., 2005. Echipamente și instalații de sudare. Galați: Editura "Dunărea de Jos". 280 p. ISBN: 973-627-268-1. 4. COHAL, V. - Echipamente pentru sudare – Îndrumar de laborator, Editura TEHNICA-INFO, Chișinău, 2001. 5. COHAL, V., PROGRAMAREA ROBOȚILOR PENTRU SUDARE ȘI SIMULAREA în RobotStudio, Editura Politehnicum, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-261-1, 130p 6. COHAL, V., PROIECTAREA STAȚIEI DE LUCRU CU ROBOȚI PENTRU SUDARE în RobotStudio, Editura Politehnicum, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-260-4, 120p. 7. DEHELEAN, Dorin și RĂDONI, Cornel., 2003. Procedee și echipamente moderne de sudare. Timișoara: Editura Politehnica. 320 p. ISBN: 973-625-055-3. 8. JEFFUS, Larry F., 2020. Welding: Principles and applications. Ediția a 9-a. Boston, MA: Cengage Learning. 944 p. ISBN: 978-0357120275. 9. Operating Manual RobotStudio 2020.2, ABB Robotics, Sweden, 2020. 10. SIRBU I- Tehnologia Construcțiilor sudate, Ed. Politehnicum 2005		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	30%	60%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%(MINI M 5)	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		-
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante);		40%

		- test de evaluare (colocviu de laborator).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	-
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Ș. L. DR. ING. BOCA MIHAI

Titular/ titulari de aplicații:

Ș. L. DR. ING. BOCA MIHAI

Data avizării în departament:

22.09.2025

Director de departament

CONF. UNIV. DR. ING. MERTICARU VASILE

Data aprobării în Consiliul Facultății: 22.10.2025

Decan,

CONF. UNIV. DR. ING. NEGOESCU FLORIN

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

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 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ 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 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, videoproiector, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.