

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)	Robotizarea Proceselor de Sudare (Robotic Welding Processes)						
2.1.2. Codul disciplinei	IS-7.06-DS						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. ing. Vasile MERTICARU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Asist. dr. ing. Teodor-Daniel MÎNDRU						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI/DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	2	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	28	3.6.d	-
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										10	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	44										
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	Echipamente pentru sudare
4.2 de rezultate ale învățării	Studentul/absolventul: - identifică și descrie reprezentări grafice specifice produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - utilizează reprezentări grafice asociate produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - interpretează fenomene și procese industriale și operează cu acestea. - operează cu procedee, procese și echipamente de sudare

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	laptop, Internet, platforma GoogleMeet, videoproiector, ecran proiecție
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sistem robot IRB140-IRC5, stații de lucru PC, software RobotStudio

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei *Robotizarea Proceselor de Sudare* este dezvoltarea de competențe profesionale în utilizarea de aplicații software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale în general și ingineriei sudării în particular, în elaborarea tehnologiilor de fabricare a structurilor și produselor sudate și cu predilecție în proiectarea aplicațiilor de robotizare a proceselor de sudare și conexe sudării. Se are în vedere dezvoltarea de competențe cognitive și aplicative privind principiile de bază ale sudării robotizate.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică și descrie reprezentări grafice specifice produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - explică rezultate teoretice, rezultate experimentale și documentație tehnică asociate produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - clasifică și compară principiile și metodele de proiectare a produselor, echipamentelor și tehnologiilor industriale utilizate în proiecte profesionale. - descrie, compară și clasifică soluții software CAM pentru modelarea stațiilor de lucru cu roboți industriali
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează reprezentări grafice asociate produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - interpretează fenomene și procese industriale și operează cu acestea. - interpretează rezultate teoretice și experimentale obținute în urma studierii unor procese industriale. - utilizează sisteme software pentru programare, gestiune baze de date, grafică și modelare a produselor și tehnologiilor industriale. - operează cu procedee, procese și echipamente de fabricație cu îndepărtare de material, adăugare de material și redistribuire de material. - operează cu procedee, procese și echipamente de sudare - selectează și combină soluții tehnice pentru structurarea stațiilor de sudare cu roboți industriali - utilizează sisteme software pentru modelare, programare, simulare aplicații de sudare pe stații de lucru cu roboți industriali
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice produselor, fenomenelor și proceselor industriale.

8. Metode de predare

Proceduri folosite la predarea disciplinei:

a. expunere specifică prelegerii academice, cu utilizare PC și tehnici vizuale, desenare scheme functional-constructive de principiu și demonstrații de calcul la tablă

b. colaborare interactivă cu studentul

Se prezintă principalele noțiuni ce se predau, pe baza dialogului permanent cu studenții și discuții pe materialele suport.

Se realizează discuții de clarificare și recapitulative, cu studenții, pentru fiecare capitol predat.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Cap.1.Noțiuni introductive 1.1. Definirea domeniului disciplinei 1.2. Robotizarea proceselor de sudare – Concepte generale. Evoluția istorică. 1.3. Robotizarea proceselor de sudare în procesele de fabricație – Aspecte tehnico-economice și sociale. Avantaje și dezavantaje.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Cap.2. Generalități privind robotica industrială 2.1. Roboți industriali – Definiții. 2.2. Utilizări ale roboților industriali în procese tehnologice. 2.3. Structura roboților industriali. 2.4. Clasificarea roboților industriali. 2.5. Caracteristici ale roboților industriali. 2.6. Criterii de performanță pentru roboții industriali. 2.7. Principii de alegere a roboților industriali. 2.8. Modalități de comandă a roboților industriali. 2.9. Principii de bază în programarea, modelarea și simularea sistemelor tehnologice cu roboți industriali.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore
9.1.3. Cap.3. Medii CAD/CAM pentru modelarea, programarea și simularea stațiilor de lucru cu roboți industriali 3.1. Robotmaster – prezentare generală sumară. 3.2. RobotStudio – prezentare generală sumară. 3.3. DELMIA – prezentare generală sumară. 3.4. FastSuite – prezentare generală sumară. 3.5. RoboDK – prezentare generală sumară.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

3.6. PowerMill Robot – prezentare generală sumară. 3.7. NX CAM Robotics – prezentare generală sumară.		
9.1.4. Cap.4. Procedee de sudare robotizată 4.1. Robotizarea sudării în puncte. 4.2. Sudarea robotizată cu arc electric. 4.2.1. Sudarea MIG/MAG standard, în curent pulsant și cu bandă electrod. 4.2.2. Sudarea T.I.M.E. 4.2.3. Sudarea RapidArcTM și RapidMeltTM 4.2.4. Procedul de sudare Tandem® 4.2.5. Sudarea LaserHibrid	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5. Cap.5. Particularități ale sistemelor robotizate pentru procese de sudare 5.1. Cerințe și recomandări privind sistemele de sudare robotizate, 5.2. Tipuri de roboți industriali pentru sudare. 5.3. Particularități în structurarea sistemelor robotizate de sudare. 5.4. Particularități de proiectare a rosturilor la sudarea robotizată 5.5. Dispozitive de poziționare și rotire la sudarea robotizată 5.6. Aplicații în fabricație a sudării robotizate. 5.7. Aspecte tehnico-economice ale introducerii sudării robotizate	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.6. Cap.6. Controlul adaptiv al sistemelor robotizate pentru procese de sudare 6.1. Sudare robotizată adaptivă – Posibilități și liimitări 6.2. Senzori tactili pentru controlul adaptiv al sudării. 6.3. Senzori de proximitate pentru controlul adaptiv al sudării. 6.4. Senzori optici pentru controlul adaptiv al sudării. 6.5. Sisteme de control adaptiv în sudarea robotizată – Exemple. Discuții	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Merticaru V., <i>Automatizarea și robotizarea proceselor tehnologice</i> , Editura PIM, Iași, 2008, ISBN 978-606-520-201-6; 2. Cohal V., <i>Robotizarea proceselor de sudare: sinteză de informații pentru cursuri universitare</i> , Iași : PIM, 2021, ISBN 978-606-13-6541-8 3. Cohal, V., <i>Programarea roboților pentru sudare și simularea în RobotStudio</i> , Editura Politehniun, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-261-1, 130p. 4. Cohal, V., <i>Proiectarea stației de lucru cu roboți pentru sudare în RobotStudio</i> , Editura Politehniun, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-260-4, 120p. 5. Mocan B., Brad S., Fulea M., <i>Automatizarea și robotizarea fabricației structurilor sudate</i> , Ed. U.T. Press Cluj-Napoca, 2015 , ISBN 978-606-737-052-2 6. Mocan B., Stan A., Fulea M., <i>RobotStudio® Simulation of industrial automation processes and offline programming of ABBs robots - Practical guide for students</i> , Editura U.T. Press Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-254-0 7. Păunescu T., <i>Sudarea Robotizată 1, Roboți Tehnologici</i> , https://pdfslide.net/documents/03-ri-sudura.html 8. Tusz F. – <i>Tratat de sudura</i> , Ed. Sudura, Timisoara, 2003 9. ***, <i>Mediul de Modelare-programare-simulare asistată ABB Robot Studio</i> , https://lmsys.ro/sif/SIF_Lab_Mediul_RobotStudio_irb140_rev08.pdf 10. ***, <i>Sudarea mecanizată, orbitală și robotizată</i> , Project E+ 2014-1-RO01-KA202-002913, www.futureweld.eu 11. Joni N., Trif N., <i>Sudarea robotizată cu arc electric</i> , Brașov, Lux Libris, 2005, ISBN 973-9458-48-x 12. ABB, <i>RobotStudio</i> , 2023, https://new.abb.com/products/robotics/RobotStudio 13. Cenit, b, 2023, https://www.cenit.com/en_EN/products-solutions/plm/digitalfactory/software/fastsuite-for-v5/fasttip.html 14. Cenit, c, 2021, https://www.cenit.com/en_EN/products-solutions/plm/digitalfactory/software/fastsuite-for-v5/fastcurve.html ; 15. Dassault Systemes, 2021, https://www.3ds.com/products-services/delmia/ ; 16. NX CAM Robotics Programing, 2021, http://www.siemens.com/plm ; 17. RoboDK, 2021, https://robodk.com/ ; 18. Robotmaster CAD/CAM FOR ROBOTS, https://www.robotmaster.com/en/products ; 19. Siciliano B., Khatib O., <i>Springer Handbook of Robotics</i> , Springer Cham, 2016, https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
-	-	-
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
-	-	-

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
Elemente de modelare, simulare și programare a unor operații de sudare robotizată: 1. Cunoașterea generală a instrumentului software RobotStudio. 2. Desenarea în RobotStudio. Crearea și/sau importarea obiectelor geometrice în RobotStudio. 3. Modelarea unei stații de lucru pentru sudare, în RobotStudio. 4. Programarea roboților în RobotStudio. 5. Simularea în RobotStudio. 6. Distribuirea și încărcarea aplicațiilor RobotStudio pe sistemele de comandă reale ale roboților. 7. Evaluarea proiectului și a abilităților practice de proiectare dobândite în cadrul disciplinei.	Se folosește demonstrația practică, folosind laptop și echipamentul de proiecție multimedia, combinată cu exercițiul individual al studenților pe stații de lucru PC, cu software RobotStudio	2 ore 2 ore 16 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Merticaru V., <i>Automatizarea și robotizarea proceselor tehnologice</i>, Editura PIM, Iași, 2008, ISBN 978-606-520-201-6; 2. Cohal V., <i>Robotizarea proceselor de sudare: sinteză de informații pentru cursuri universitare</i>, Iași : PIM, 2021, ISBN 978-606-13-6541-8 3. Cohal, V., <i>Programarea roboților pentru sudare și simularea în RobotStudio</i>, Editura Politehnicum, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-261-1, 130p. 4. Cohal, V., <i>Proiectarea stației de lucru cu roboți pentru sudare în RobotStudio</i>, Editura Politehnicum, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-260-4, 120p. 5. Mocan B., Brad S., Fulea M., <i>Automatizarea și robotizarea fabricației structurilor sudate</i>, Ed. U.T. Press Cluj-Napoca, 2015 , ISBN 978-606-737-052-2 6. Mocan B., Stan A., Fulea M., <i>RobotStudio® Simulation of industrial automation processes and offline programming of ABBs robots - Practical guide for students</i>, Editura U.T. Press Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-254-0 7. Păunescu T., <i>Sudarea Robotizată I, Roboți Tehnologici</i>, https://pdfslide.net/documents/03-ri-sudura.html 8. Tusz F. – <i>Tratat de sudura</i>, Ed. Sudura, Timisoara, 2003 9. ***, <i>Mediul de Modelare-programare-simulare asistată ABB Robot Studio</i>, https://lmsys.ro/sif/SIF_Lab_Mediul_RobotStudio_irb140_rev08.pdf 10. ***, <i>Sudarea mecanizată, orbitală și robotizată</i>, Proiect E+ 2014-1-RO01-KA202-002913, www.futureweld.eu 11. Manuale on-line, Tutoriale si Help-ul specifice instrumente software RobotStudio/RoboDK.		

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: 1 temă de echipă - pregătirea unui referat pe baza unui subiect desemnat în legătură cu tematica disciplinei.	20%	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). 1 test de scurtă întindere, în formă scrisă, cu răspunderea la una sau două întrebări punctuale, care să permită evaluarea cunoștințelor teoretice acumulate pe parcursul semestrului la orele de curs și de aplicații dar și a abilităților de folosire a cunoștințelor tehnice generale. Testul se desfășoară pe o durată de 10-15 min., în cadrul unei ședințe de aplicații, conform orarului, în săpt. 1-14.	20%	

		- test de evaluare sumativ (verificare finală). Proba unica: Test de cunoștințe – tip T - oral ; sarcini: răspuns la trei întrebări, pe bază de bilet; condiții de lucru: discuții interactive examinator - student; Proba se desfășoară în sesiunea de examene, conform programării.	60% (minim 5)	
10.5a Seminar	-	-	-	-
10.5b 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.	40% (minim 5)	
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minime aferente disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acestora.				

Data completării: 20.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Vasile MERTICARU

Titular/ titulari de aplicații: Asist. dr. ing. Teodor-Daniel MÎNDRU

Data avizării în departament: 22.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Vasile MERTICARU

Data aprobării în Consiliul Facultății: 22.10.2025

Decan,
Conf.dr.ing. Florin NEGOESCU

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 obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, 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.