

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 Ciclu 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)	PROCESE CONEXE SUDĂRII						
2.1.2. Codul disciplinei	IS-7.07-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	IV	2.5 Semestrul ³	7	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	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-	3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	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										22	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										2	
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	Desen Tehnic si Infografica 1 si 2, Știința si Ingineria Materialelor, Tehnologia Materialelor, Rezistenta Materialelor 1 si 2, Tolerante si Control Dimensional
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 OFFICE (WORD, EXCEL, POWER POINT)

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina propune familiarizarea studentului cu bazele privind procedeele de sudare conexe si tehnologia specifică, cu evidențierea cadrului de desfășurare, a particularităților specifice si modului de tranziție de la teorie la practica tehnologică pentru procedeele de asamblare studiate. Cunoștințele informaționale transmise au ca scop

familiarizarea studentului cu procedee de asamblare a materialelor metalice, nemetalice si plastice, creând astfel perspectiva aplicării cunoștințelor dobândite și formarea competențelor necesare unui viitor inginer sudor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul: - identifică și descrie natura fenomenelor și proceselor de sudare studiate; - explică elementele fundamentale ale modului de realizare a îmbinărilor sudate , utilizând procedee conexe, prin descrierea fenomenelor fizico-chimice și a etapelor de realizare unei îmbinări sudate; - realizează comparații între procedee de sudare conexe; - analizează datele de intrare în proces, parametrii regimurilor de sudare, evaluează efectele regimurilor de sudare aplicate asupra îmbinărilor sudate, precum si prezentarea eventualelor defecte care pot sa survină; - definește proprietățile generale ale materialelor sudate, precum și modul lor de utilizare și solicitare mecanica a acestora pe parcursul duratei de viață a acestor în cadrul asamblărilor sudate; - descrie etapele tehnologice parcurse in realizarea unei îmbinări sudate prin topire; - realizează calcule matematice, interpretează si corelează valorile obținute cu cele existente in literatura de specialitate, precum si cu valorile care pot fi introduse pe echipamentele de sudare; - definește si utilizează corect termenii tehnici specifici sudării prin topire; - dobândește deprinderi in a manipula corespunzător echipamentele de sudare, prin reglarea adecvată a parametrilor regimurilor de sudare si învață să respecte normele de securitate și sănătate în muncă prin a purta echipamentul de protecție și nu numai;
Aptitudini	Studentul/absolventul: - elaborează documentație tehnică, interpretează condiții tehnice și verifică concordanța dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional al reperelor/ produselor industriale. - utilizează instrumente fizice constând in echipamente, precum si cele de tip digital pentru realizarea activităților necesare desfășurării procedeele de sudare; - planifică modul de realizare a asamblărilor sudate și înțelege utilizarea diferitelor metode de asamblare și metode de gestionare optima a echipamentelor si resurselor pe care le are la îndemână; - operează cu aparatura de laborator utilizată la analiza structurală și fizică-chimică a asamblărilor sudate; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și asamblări sudate, cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice; - interpretează rezultate teoretice și experimentale obținute în urma studierii proceselor de sudare experimentate in cadrul laboratorului și nu numai; - lucrează cu echipamente de fabricație cu îndepărtare de material, adăugare de material și redistribuire de material; - utilizează instrumente software care facilitează rezolvarea problemelor tehnice cu care se confruntă; - elaborează proiecte profesionale pentru care selectează și utilizează aplicații software, precum și tehnologii digitale asociate produselor și proceselor industriale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale atribuite, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor repartizate fiecărui student; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

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. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Partea I: Procese Conexe Sudării (14 ore) Cap. 1: Introducere în Procesele Conexe (2 ore): Definirea și clasificarea proceselor conexe sudării. Rolul și importanța acestora în ciclul de viață al unui produs sudat. Etapele unui proces tehnologic de sudare: pregătire, sudare, control, finisare. Norme generale de sănătate și securitate în muncă. Cap. 2: Tăierea Termică – Procedee Fundamentale (2 ore): Tăierea oxidază: Principii fizică-chimice, echipamente, aplicabilitate (oțeluri carbon), limitări. Tăierea cu jet de plasmă: Principii, tipuri de gaze (plasmagen, protecție), avantaje (viteză, materiale diverse), calitatea tăieturii. Analiză comparativă a procedeelor. Cap. 3: Tăierea Termică și Mecanică – Procedee de Înaltă Precizie (2 ore): Tăierea cu fascicul Laser: Principii, tipuri de lasere industriale, avantaje (precizie, viteză, ZIT redusă). Tăierea cu jet de apă abraziv: Principiul tăierii la rece, versatilitate (metale, nemetale), absența ZIT. Crauirea arc-aer: Principiu, utilizare pentru îndepărtarea defectelor și pregătirea reparațiilor. Cap. 4: Lipirea materialelor metalice și metalizarea: Brazarea, lipirea moale (2 ore). Metalizarea cu flacără de gaze, Metalizarea cu topire intermediară, Metalizarea cu flacără HVOF, Metalizarea cu flacără HVOF, Metalizarea în arc electric, metalizarea în jet de plasmă. Sudarea materialelor plastice (3 ore) Cap. 4: Tratamente Termice Aplicate Sudurilor (1 ora): Preîncălzirea: Scop (prevenirea fisurării la rece), metode de aplicare și control. Tratamentul termic post-sudare (PWHT): Scop (detensionare, îmbunătățirea structurii), tipuri de tratamente, cicluri termice. Echipamente specifice pentru tratamente termice. Cap. 5: Control Nedistructiv (NDT) – Metode de Suprafață (2 ore): Controlul vizual (VT): Principii, instrumente specifice (calibre, lere), standarde de acceptare (ISO 5817). Controlul cu lichide penetrante (PT): Principiu, etape de aplicare, tipuri de penetranți, indicații tipice. Controlul cu particule magnetice (MT): Principiu (materiale feromagnetice), tehnici de magnetizare, interpretarea indicațiilor. Cap 6: Control Nedistructiv (NDT) – Metode de Volum (2 ore): Controlul cu ultrasunete (UT): Principii (metoda puls-ecou), calibrarea echipamentului, tehnici de scanare, avantaje și dezavantaje. Controlul radiografic (RT): Principii (radiații X și Gamma), formarea imaginii radiografice, interpretarea filmelor. Siguranța în operare pentru metodele de volum. Cap 7: Testări Distructive și Finisarea Suprafețelor (2 ore): Testări distructive (DT): Încercări de tracțiune, încovoiere, duritate. Analiza macroscopică. Procese de finisare: Curățare mecanică și chimică (pasivare), polizare. Procese de acoperire: Vopsire, metalizare prin pulverizare termică pentru protecție anticorozivă. Partea II: Fluxuri Tehnologice Industriale (14 ore) Cap 8: Introducere în Ingineria Fabricației (2 ore): Definirea conceptelor: proces tehnologic, flux de fabricație, operație, fază. Tipuri de producție: unicat, de serie (mică, mijlocie, mare), de masă. Structura unui sistem de producție: intrări, procese, ieșiri. Cap. 9: Documentația Tehnologică (2 ore): Rolul și structura documentației tehnologice. Fișa tehnologică: Conținut, mod de elaborare. Planul de operații: Detalierea fazelor, a sculelor și a parametrilor. Instrucțiuni de lucru și desene de execuție. Cap. 10: Proiectarea Amplasării (Layout) și a Fluxului (2 ore): Tipuri de layout-uri industriale: pe produs, pe proces (funcțional), celular, cu poziție fixă. Principiile proiectării unui flux eficient: minimizarea transportului, eliminarea blocajelor (bottlenecks). Analiza fluxului de materiale și informații. Cap. 11: Managementul Calității în Proces (2 ore): Controlul Statistic al Procesului (SPC): Scop, instrumente (histograme, diagrame de control). Indicatori de performanță a proceselor (KPIs): OEE (Overall Equipment Effectiveness), rata de conformitate, timpul de ciclu. Costurile calității și non-calității. Cap. 12: Principii de Lean Manufacturing în Fluxul Tehnologic (2 ore): Filosofia Lean: Eliminarea pierderilor (Muda). Instrumente Lean fundamentale: 5S: Sortare, Sistematizare, Strălucire, Standardizare, Susținere. VSM (Value Stream Mapping): Cartografierea lanțului valoric pentru identificarea pierderilor. Kaizen: Conceptul de îmbunătățire continuă. Cap.13: Automatizarea și Digitalizarea Fluxurilor Tehnologice (2 ore): Rolul roboților industriali și al sistemelor automate de transport (AGV). Sisteme de management al producției: MES (Manufacturing Execution System) și ERP (Enterprise Resource Planning). Concepte Industrie 4.0: Internetul Lucrurilor (IoT), mentenanța predictivă, Digital Twin. Cap. 14: Studiu de Caz: Proiectarea unui Flux Tehnologic (2 ore): Aplicarea conceptelor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	28 ore

învățate pentru proiectarea unui flux tehnologic complet pentru un produs sudat simplu (ex: cadru metalic, suport). Etape: de la recepția materiei prime, debitare, sudare, control, finisare, până la ambalare și expediție. Recapitulare generală și pregătire pentru examen.		
Bibliografie curs: 1. Andreescu, Fl. Andreescu B., - Utilaj și echipamente pentru sudare și procedee conexe sudării, Ed. Lux Libris, 2006 2. ASM INTERNATIONAL, 2004. ASM Handbook, Volume 9: Metallography and Microstructures. Materials Park, OH: ASM International. 1168 p. ISBN: 978-0871707062. 3. BALDEV, Raj, JAYAKUMAR, T. și THAVASIMUTHU, M., 2020. Practical non-destructive testing. Ediția a 3-a. Cambridge: Woodhead Publishing. 528 p. ISBN: 978-0081025212. 4. BERINDE, Vasile și GÂRLEANU, Ștefan, 2002. Controlul nedistructiv al îmbinărilor sudate. Cluj-Napoca: Editura UTPRES. 350 p. ISBN: 973-9420-91-8. 5. Bodea M. Sudare și Procedee conexe, Ed UTPress, Cluj-Napoca, 2016 6. BRĂGARU, Adrian, 2020. Industria 4.0 - Oportunități pentru România. București: Editura Academiei Române. 250 p. ISBN: 978-973-27-3269-8. 7. 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. 8. HEIZER, Jay; RENDER, Barry și MUNSON, Chuck., 2020. Operations management: Sustainability and Supply Chain Management. Ediția a 13-a. Harlow: Pearson. 880 p. ISBN: 978-1292295035. 9. OPREAN, Constantin și ȚĂȚU, Sida., 2008. Managementul Calității. București: Editura Tehnică. 432 p. ISBN: 978-973-31-2338-8. 10. ROTHER, Mike și SHOOK, John., 2009. Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute. 104 p. ISBN: 978-0966784305. 11. Sima G ; Procese conexe sudării. Tehnologia îmbinărilor prin lipire, Ed.U.A.V 12. SR EN ISO 17637:2017 Examinarea nedistructivă a îmbinărilor sudate. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate prin topire. Ghidul fundamental pentru Laboratorul de Control Vizual (VT). 13. SR EN ISO 17638:2017 Examinarea nedistructivă a îmbinărilor sudate. Examinarea cu particule magnetice. Procedura standard pentru Laboratorul de Control cu Particule Magnetice (MT). 14. SR EN ISO 17640:2019 Examinarea nedistructivă a îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Baza teoretică și practică pentru Laboratorul de Control cu Ultrasunete (UT). 15. SR EN ISO 3452-1:2022 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale. Metodologia de bază pentru Laboratorul de Control cu Lichide Penetrante (PT). 16. SR EN ISO 4136:2013 Încercări distructive pe suduri. Încercare de tracțiune transversală. Procedura de testare pentru laboratorul de încercări mecanice. 17. SR EN ISO 9015-1:2011 Încercări distructive pe suduri. Încercări de duritate. Metodologia pentru măsurarea durității în ZIT, esențială pentru laboratoarele de tratamente termice.		
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	
9.2b Laborator 1. Norme de tehnica securității și sănătății în muncă 2. Întocmirea unui flux tehnologic de sudare. 3. Sudarea materialelor plastice: sudarea cap la cap a țevilor de polipropilenă și a celor din PEHD 4. Tratamente termice și mecanice aplicate asamblărilor sudate. Preîncălzirea componentelor în vederea realizării asamblărilor sudate. 5. Sudarea cu flacără oxigen-gaz. Determinarea parametrilor regimului de lucru. 6. Debitarea cu flacără de gaze a metalelor și aliajelor. (Oxy-fuel Cutting). 7. Lipirea metalelor și aliajelor: lipirea moale (Soldering). Stabilirea parametrilor regimului de lucru. Analiza procedurii în comparație cu procedeele studiate. 8. Lipirea metalelor și aliajelor: lipirea tare-brazarea (Brazing). Stabilirea parametrilor regimului de lucru. Analiza procedurii în comparație cu procedeele studiate. 9. Sudarea cu fascicul LASER. Stabilirea parametrilor regimului de lucru. Analiza procedurii în comparație cu procedeele studiate. 10. Debitarea cu fascicul LASER. (Laser Beam Cutting). Stabilirea parametrilor regimului de lucru. Analiza procedurii în comparație cu procedeele studiate.	Demonstrație, Experiment	28 ore

11. Metalizarea prin pulverizare termică cu arc electric 12. Analiza macroscopică și microscopică a îmbinărilor sudate. 13. Încercări nedistructive al îmbinărilor sudate și lipite. 14. Ședință pentru recuperare lucrări de laborator restante		
9.2c Proiect		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. ASM INTERNATIONAL, 2004. ASM Handbook, Volume 9: Metallography and microstructures. materials park, OH: ASM International. ISBN: 978-0871707062. 2. BALDEV, Raj, JAYAKUMAR, T. și THAVASIMUTHU, M., 2020. Practical non-destructive testing. Ediția a 3-a. Cambridge: Woodhead Publishing. ISBN: 978-0081025212. 3. Burcă M. ș.a. - Tehnologia sudării prin topire, U.T. Timișoara, 1993, Îndrumar de laborator. 4. Gheorghiu D.A. ș.a -Lucrări practice de sudura pentru lucrări de laborator, Ed. PIM Iași, 2021 5. Savu I. D., Tehnologia Sudării prin topire-Îndrumar de lucrări de practice, 2012 6. Savu S.V., Echipamente pentru sudare-Îndrumar de lucrări practice pentru uzul studenților, 2012 7. THE WELDING INSTITUTE (TWI), 2025. Job knowledge series. Cambridge: TWI Global. Disponibil la: https://www.twi-global.com/technical-knowledge/job-knowledge .		

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, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		40%
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

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.