FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor şi a Mediului
1.3 Departamentul	Ştiinţa şi Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master (Profesional)
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sudarea şi Asigurarea Calităţii Materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele Proceselor de Sudare				Codul disciplinei	1.00
2.2 Titularul de curs	*Prof. Dr. Ing. Cătălin Popa - catalin.popa@stm.utcluj.ro* *S.l. Dr. Ing. Niculina Sechel - niculina.sechel@stm.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*S.l. Dr. Ing. Călin Prică - calin.prica@stm.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DA
	Opționalitate					DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	20
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
(e) Tutoriat	2
(f) Alte activități	-
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	69
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	125
3.10 Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Cunoștințe de bază de Știința Materialelor, Tehnologia Materialelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, Facultatea de Ingineria Materialelor şi a Mediului, B-dul Muncii 103-105, Cluj-Napoca

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sală de laborator (E05, E 09, E10, E103, 14-Simtex) - Facultatea de Ingineria Materialelor şi a Mediului, B-dul Muncii 103-105, Cluj-Napoca Prezenţa la laborator este obligatorie conform regulamentului UTCN

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Conceperea şi conducerea independentă a unui program de caracterizare de semifabricat (microscopie optică, încercări mecanice) • Analiza critică a reperelor metalice sudate; • Alegerea optimă a tipului de semifabricat pentru o aplicaţie sudată; • Alegerea optimă a mărcii aliajului pentru o anumită aplicaţie; • Utilizarea sistemelor de achiziţie şi procesare de imagini; • Utilizarea sistemelor moderne de prelucrare a probelor metalografice din diverse aliaje; • Dezvoltarea de proiecte constructive în care este necesară prescrierea materialelor metalice utilizate; • Înţelegerea fenomenelor metalurgice la sudarea oţelurilor şi a aliajelor neferoase.
Competențe transversale	• Utilizarea autonomă a echipamentelor din laboratorul de metalografie; • Familiarizarea cu activitatea în echipă în cadrul laboratorului; • Conştientizarea necesităţii de informare continuă în domeniul materialelor utilizate in constructiile sudate, respectiv in domeniul comportarii acestora in diferitele tipuri de aplicatii.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Proprietățile materialelor metalice și comportarea îmbinărilor sudate în exploatare
Abilități	Evaluarea influenței ciclurilor termice asupra microstructurii și proprietăților mecanice
Responsabilitate și autonomie	Asumarea responsabilității pentru integritatea structurală a produselor realizate

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea aliajelor de uz industrial din punctul de vedere al corelației compoziție – structură – proprietăți, a tratamentelor termice și a metodelor specifice de prelucrare, precum și a standardizării; • Intelegerea aspectelor particulare privind sudabilitatea materialelor matalice;
8.2 Obiectivele specifice	• Cunoaşterea proprietăţilor generale ale materialelor metalice; • Aprofundarea corelaţiei compoziţie – structură – proprietăţi pentru materialele metalice; • Cunoaşterea principiilor pentru selecţia şi prelucrarea diferitelor tipuri de aliaje; • Selecţia aliaj / aplicaţie, inclusiv folosind standardele din domeniu;

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Structura şi proprietăţile metalelor tehnic pure	4	Prelegeri folosind prezentari ppt., disponibile şi studenţilor; Daca situatia epidemiologica o va cere, online, Teams;	Intreg materialul este corelat cu aplicaţiile practice
Diagrame de echilibru şi aliaje	4		
Oţeluri nealiate	2		
Oţeluri rezistente la fluaj	2		
Oteluri pentru aplicaţii criogenice	2		
Fonte şi oţeluri turnate	2		
Aluminiu şi aliajele sale	4		
Cuprul şi aliajele sale. Nichel şi aliajele sale	4		
Titan şi alte metale şi aliaje	2		
Imbinarea materialelor disimilare	2		

Bibliografie

1. V. Cândea, C. Popa, T. Marcu - Atlas, structuri metalografice, U.T.Press 2012, ISBN 978-973-662-729-3;
2. V.Candea, C.Popa, N.Sechel, V.Buharu – Clasificarea si simbolizarea aliajelor feroase si neferoase, UTPress, 2010, ISBN 978-973-6682-581-7;
3. H. Colan, V. C. Cândea, s.a. - Ştiinţa materialelor Vol. 1, U.T. Press 2013;
4. S.Gadea, M.Petrescu – Metalurgie Fizica si Studiul Metalelor, vol. 1,2,3, Bucuresti, EDP, 1979 – 1983;
5. M.Ienciu s.a. – Elaborarea si turnarea aliajelor neferoase, Bucuresti, EDP 1982;
6. D.Askeland – Introduction to Materials Science, J.Wiley & Sons, 1993
7. C. Paul – Materials Science and Engineering, ASM 1991
8. W. D. Callister, D. G. Rethwisch - Fundamentals of materials science and engineering, John Wiley and Sons, 2013;
9. W. F. Hosford - Elementary Materials Science , ASM International 2013;
10. *** ASM Handbook, vol. 1, 2, ASM International 1993;
11. V.N. Cândea, Metalurgia Sudării, Braşov, 1998
12. M. Bodea, Sudare şi Procedee Conexe, UT Press ISBN 978-606-737-143-7, 2016.
13. Dehelean D., Sudarea prin topire, Ed. Sudura Timişoara, 1999, ISBN 973-98049
14. ***ASM Handbook, Vol. 6: Welding, Brazing, and Soldering, ASM Intern., 1993.

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Seminar: Sistemul Fe-C (diagrama de echilibru)	6	Discuţii pe baza unor situaţii practice; Daca situatia epidemiologica o va cere, online, Teams;	
Seminar: Elaborarea şi simbolizarea oţelurilor	4		
Seminar: Ruperea şi mecanisme de rupere	2		
Seminar: Microstructuri oţeluri şi neferoase	2		
Laborator: Sudarea oţelurilor structurale	6		
Laborator: Sudarea nichelului	2		
Laborator: Sudarea aluminiului	4		
Laborator: Sudarea materialelor disimilare	2		

Bibliografie

1. M.Bodea, Sudură şi Procedee Conexe, Îndrumător Lucrări de Laborator, UT Press, ISBN 978-606-737-354-7, 2019
2. KOBE STEEL Ltd, Weld Imperfections and Preventive Measures, 4th Ed.
3. V. Cândea, C. Popa, T. Marcu - Atlas, structuri metalografice, U.T.Press 2012, ISBN 978-973-662-729-3;
4. V.Candea, C.Popa, N.Sechel, V.Buharu – Clasificarea si simbolizarea aliajelor feroase si neferoase, UTPress, 2010, ISBN 978-973-6682-581-7;

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
5. H. Colan, V. C. Cândea, s.a. - Ştiinţa materialelor Vol. 1, U.T. Press 2013; 6. S.Gadea, M.Petrescu – Metalurgie Fizica si Studiul Metalelor, vol. 1,2,3, Bucuresti, EDP, 1979 – 1983; 7. SSAB Co, TECHSUPPORT No.47, Avoidance of discontinuities in the joint, www.ssab.com			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Managerii din domeniu aşteaptă ca inginerii cu acest profil să cunoască aprofundat materialele metalice, selecţia optimală a acestora precum şi metodele de sudare corespunzătoare;
- Programa analitică a fost adaptată caracteristicilor pieţii din domeniu, atât din perspectiva proiectanţilor, cât şi a tehnologilor;
- Structurarea cunoştinţelor în cadrul disciplinei permite o uşoară adaptare a inginerilor la modificările viitoare ale domeniului sudării materialelor metalice.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea şi înţelegerea noţiunilor; Rezolvarea de probleme care necesită analiza critică a noţiunilor;	Evaluare sumativă Probă scrisă	50 %
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Rezolvarea sarcinilor în cadrul lucrărilor de laborator; Rezolvarea de probleme practice apărute în practică;	Evaluare sumativă Test	50 %
11.6 Standard minim de performanță Nc, Nt ≥ 5, unde Nc - nota la colocviu; Nt – nota la testul din laboratoare;			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
05.05.2026	Curs	Prof. Dr. Ing. Cătălin Popa S.l. Dr. Ing. Niculina Sechel	
	Aplicații	S.l. Dr. Ing. Călin Pricã	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament ..... grad didactic, titlu Prenume NUME

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	IMM
1.3 Departamentul	SIM
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master Profesional
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sudarea şi Asigurarea Calităţii Materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procedee si echipamente de sudare					Codul disciplinei	02.00
2.2 Titularul de curs	*Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro*						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro* *Ing.IWE Turcu Dan - Sudometal*						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare			E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă						DA
	Opționalitate						DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	3	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	42	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	2
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	20
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12
(e) Tutoriat	1
(f) Alte activități	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	55
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	125
3.10 Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Absolvenţi licenţă domeniul Ingineria Materialelor, Inginerie Mecanică, Inginerie Economică, Inginerie Industrială.
4.2 de competențe	Desen tehnic, ştiinţa materialelor, tehnologii procesare materiale, IT, TT

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Săli de curs ale Facultăţii IMM – UTCN, Cluj-Napoca, Sala E114
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Săli de laborator/seminar ale Facultăţii IMM – UTCN, Cluj-Napoca Sala E09

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	După parcurgerea disciplinei studenţii vor fi capabili să cunoască: Elementele de electrotehnică de bază, principiile fizice şi fizica arcului electric, condiţiile de amorsare, stabilitate, caracteristicile arcului electric şi a surselor de curent utilizate în procedeele de sudare cu arc. Principalele procedee de sudare cu arc electric, principii generale, aplicaţii specifice, măsuri de protecţia muncii pentru sudarea cu arc electric. Principalele caracteristici de productivitate, materiale adaos utilizate, pentru procedeele de sudare cu arc: cu electrod învelit, MIG-MAG, WIG, cu sârmă tubulară, sub strat de flux, procedee hibride de sudare. Caracteristicile principale ale echipamentelor de sudare utilizate, precum şi caracteristicile materialelor adaos necesare, gaze de protecţie, fluxuri etc.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a cunoştinţelor specifice sudării prin topire a materialelor metalice şi a ştiinţei materialelor cu scopul de a elabora o tehnologie de sudare /conexă sudării: tăiere, lipire, brazare, metalizare termică. Cunoaşterea la un nivel avansat a desenelor tehnice ce conţin îmbinări sudate, a principiilor de întocmire a unei tehnologii de sudare, de asigurare a calităţii îmbinărilor sudate. Utilizarea unor softuri specifice pentru diagrame de sudare, calcul temperaturi de preîncălzire, de întocmire a WPS-urilor.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studentul va putea: • Explica principiile fizice ale proceselor de sudare, inclusiv generarea și stabilitatea arcului electric, transferul de material și mecanismele de formare a băii de metal topit. • Descrie în detaliu principalele procedee de sudare (MMA, MIG/MAG, TIG, SAW, sudare cu laser, fascicul de electroni), precum și domeniile lor de aplicare. • Înțelege arhitectura și funcționarea echipamentelor de sudare: surse de curent, sisteme de alimentare cu sârmă, torțe, sisteme de protecție cu gaz. • Cunoaște influența parametrilor de proces asupra geometriei cordonului, microstructurii și proprietăților mecanice ale îmbinărilor. • Identifica tipurile de defecte generate de setări necorespunzătoare ale echipamentelor sau de condiții de proces neoptime. • Înțelege cerințele standardelor de calitate și calificare a procedurilor de sudare (ex. ISO 15614).
Abilități	La finalul disciplinei, studentul va putea: • Selecta și configura echipamentele de sudare în funcție de material, grosime și cerințe funcționale. • Stabili și optimiza parametrii de sudare (curent, tensiune, viteză de avans, debit de gaz) pentru obținerea unor îmbinări de calitate. • Opera și ajusta echipamente de sudare manuale și semiautomate, respectând proceduri tehnologice. • Diagnostica defecte de sudare pe baza observațiilor vizuale și a datelor de proces. • Elabora și valida specificații tehnologice (WPS – Welding Procedure Specification). • Integra soluții de automatizare sau robotizare în procesele de sudare. • Utiliza instrumente digitale pentru monitorizarea și controlul parametrilor de sudare.

Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei, studentul va putea: • Gestiona în mod autonom alegerea și exploatarea echipamentelor de sudare în aplicații industriale complexe. • Lua decizii tehnice fundamentate privind optimizarea proceselor de sudare, în condiții de variabilitate operațională. • Asuma responsabilitatea pentru calitatea, siguranța și conformitatea îmbinărilor sudate. • Coordona activități de implementare a procedurilor de sudare în cadrul echipelor tehnice. • Integra cerințe de securitate ocupațională și protecția mediului în operarea echipamentelor. • Adapta procesele și echipamentele la cerințele industriei moderne (Industry 4.0, digitalizare, trasabilitate). • Inițiia și susține îmbunătățiri tehnologice bazate pe analiză critică și date experimentale.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul principal al disciplinei este de a oferi masteranzilor competențe teoretice și aplicative, cu accent pe interfața dintre proces și echipament, esențială pentru formarea avansată în ingineria sudării.
8.2 Obiectivele specifice	În contextul industrial și aliniat cadrului European Qualifications Framework obiectivele specifice sunt de a oferi masteranzilor o serie de competenţe în domeniul ingineriei sudării materialelor, precum: • **Competența de selecție tehnologică avansată:** capacitatea de a alege procedeul de sudare adecvat (MIG/MAG, TIG, SAW, laser etc.) și configurația echipamentului în funcție de material, grosime, condiții de exploatare și criterii de performanță. • **Competența de configurare și optimizare a echipamentelor:** abilitatea de a seta și corela parametrii de sudare (curent, tensiune, viteză, debit gaz) pentru obținerea unor îmbinări conforme, stabile și reproductibile. • **Competența de analiză proces–structură–proprietăți:** capacitatea de a evalua impactul regimurilor de sudare asupra microstructurii și proprietăților mecanice ale îmbinărilor. • **Competența de diagnostic și control al calității:** identificarea și interpretarea defectelor de sudare, corelat cu ajustarea parametrilor și condițiilor de proces pentru eliminarea cauzelor. • **Competența de elaborare și calificare a procedurilor de sudare:** dezvoltarea și validarea documentației tehnologice (WPS/PQR) în conformitate cu standarde precum ISO 15614. • **Competența de integrare a automatizării și robotizării:** utilizarea și adaptarea sistemelor automatizate de sudare, inclusiv integrarea senzorilor și a controlului digital. • **Competența de utilizare a instrumentelor digitale și de analiză a datelor:** monitorizarea proceselor, interpretarea datelor de proces și aplicarea principiilor de „data-driven manufacturing”. • **Competența de management tehnologic al proceselor de sudare:** planificarea, organizarea și optimizarea operațiilor de sudare în cadrul fluxurilor industriale. • **Competența de asigurare a conformității și siguranței:** aplicarea normelor de securitate, sănătate în muncă și protecția mediului în exploatarea echipamentelor de sudare. • **Competența de inovare și îmbunătățire continuă:** capacitatea de a propune soluții tehnologice noi sau optimizate pe baza analizei critice și a evoluțiilor tehnologice (ex. procese hibride, sudare de înaltă energie).

9. Conținuturi

9.1 Curs. Curs corelat cu Ghidul Institutului Internaţional de Sudură IIW IAB 252-19	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Introducere in tehnologiile de sudare	3	Suport de curs disponibil pe platforma TEAMS prezentări ppt documente pdf materiale video	Expunere, discuţii
Sudarea cu gaz	2		
Noţiuni generale de electrotehnică	1		
Arcul electric	3		
Surse de sudare cu arcul electric	4		
Sudarea in atmosfera de protectie	2		
Sudarea WIG	5		
Sudarea MIG/MAG si cu sarma tubulara	8		
Sudarea cu sârmă cu miez de flux	2		
Sudarea cu electrod invelit	4		
Sudarea sub strat de flux	4		
Sudarea electrică prin rezistenţă şi presiune	4		
Total	42		

Bibliografie

1. Suport de curs ASR în format electronic, Actualizat 2026, certificat Federaţia Europeană de Sudare.
2. M. Bodea, Sudare şi Procedee Conexe, UT Press ISBN 978-606-737-143-7, 2016.
3. Burcă M. Stelian N., Sudarea MIG-MAG, Ed. Sudura Timişoara, 2004.
4. Dehelean D., Sudarea prin topire, Ed. Sudura Timişoara, 1999, ISBN 973-98049.
5. Vaduvoiu Gh., Sudarea şi procedee conexe sudării, Ed. Scorilor Craiova, 2001, ISBN 973-99694-9-6.
6. Gunter Aichele, 140 De reguli de sudare în mediu de gaz protector, Ed. Sudura Timişoara 2011, ISBN 978-973-8359-59-8.
7. Iovănaş Radu, Sudarea electrică prin presiune, Ed. Sudura Timişoara, 2005, ISBN 973-8359-32-5.
8. ASM Handbook, Vol. 6: Welding, Brazing, and Soldering, ISBN 0-87170-377-7, ASM Intern., 1993.
9. Sindo Kou, Welding Metallurgy, 2nd Ed., John Wiley & Son Inc., ISBN 0-471-43491-4, 2003.
10. SR EN ISO 15614-12:2015, Specificaţia şi calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare.
11. G. Meszar, F.Tusz, Procedee de sudare în mediu de gaze protectoare. Îndrumător de laborator, Editura Universităţii Aurel Vlaicu 2005, ISBN 973-752-011-4.
12. Sisteme de Management a Calităţii. Cerinţe, https://acttm.ro/bibliografie/4.pdf
13. CERT IND, Manager Calitate. Organism Certificare, https://www.certind.ro/conformitate-produse_18/conformitate-produs_19
14. CERT IND, Reguli generale de evaluare şi verificare a constanţei performanţei şi de evaluare a conformităţii produselor, Reguli generale de certificare (certind.ro)
15. SR EN ISO/CEI 17065:2013, Evaluarea conformităţii. Cerinţe pentru organisme care certifică produse, procese şi servicii, https://magazin.asro.ro/ro/standard/203525

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Sudarea cu electrod invelit	2	Suport laborator disponibil pe platforma TEAMS prezentări ppt documente pdf materiale video.	
Sudarea sub strat de flux	2		
Sudarea electrică prin rezistenţă şi presiune	2		
Sudarea MIG-MAG	2		
Sudarea WIG/TIG	2		
Sudarea cu sârmă cu miez de flux	2		
Sudarea oxigaz	2		
Echipamente de sudare şi auxiliare	14		
Total	28		

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații

Bibliografie

1. Iovănaş Radu, Sudarea electrică prin presiune, Ed. Sudura Timişoara, 2005, ISBN 973-8359-32-5.
2. D.Dehelean – Comportarea la sudare a materialelor metalice, SID 116, Ed.OIDICM Bucureşti, 1992.
3. M.Bodea, Sudură şi Procedee Conexe, Îndrumător Lucrări de Laborator, UT Press, ISBN 978-606-737-354-7, 2019
4. SR EN ISO 15614-12:2015, Specificaţia şi calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare.
5. G. Meszar, F.Tusz, Procedee de sudare în mediu de gaze protectoare. Îndrumător de laborator, Editura Universităţii Aurel Vlaicu 2005, ISBN 973-752-011-4.
6. Suport de curs ASR în format electronic, Actualizat 2026, certificat Federaţia Europeană de Sudare.
7. Tusz F.,Inspecţia şi mentenanţa sistemelor tehnice industriale. Ed. SUDURA Timişoara, 2006, 490p, ISBN(10)973-8359-45-7, ISBN(13)978-973-8359-45-7. p.490.
8. Fleşer,T., Mateiu, H., Pascu, R.: Evaluarea duratei de viaţă a structurilor solicitate la oboseală şi la fluaj. Editura SUDURA, Timisoara, 2009.238 p. ISBN 978-973-8359-53-6.
9. D.Deheelan – Comportarea la sudare a materialelor metalice, SID 116, Ed. OIDICM Bucureşti, 1992.
10. ASM Handbook, Vol. 6: Welding, Brazing, and Soldering, ISBN 0-87170-377-7, ASM Intern., 1993.
11. Colecţia de standarde de încercări mecanice ale îmbinărilor sudate: SR EN ISO 6892-1, SR EN ISO 4136, SR EN ISO 9018, SR EN ISO 9017, SR EN ISO 9016, SR EN ISO 5173, EN ISO 9015-1
12. D. R. Mocanu, Încercarea Materialelor, E.T. București, 1982.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul cursului şi a lucrărilor de laborator satisfac criteriile de calitate şi conţinut pentru formarea şi calificarea personalului coordonator de sudare, respectiv satisface cerinţele ghidului Institutului Internaţional de Sudură IIW IAB 252-16 şi ale ghidului Federaţiei Europene de Sudură EWF-409 rev. 2. Cursul conferă cunoştinţele necesare pentru a desfăşura activităţi de coordonare a sudării în conformitate cu cerinţele standardelor SR EN ISO 14731 - Coordonarea sudării. Sarcini şi responsabilităţi. respectiv conform cu SR EN ISO 3834 - Cerinţe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Grilă 40 întrebări (100 puncte)	Teste grilă. Scris	80%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Grilă 10 întrebări (100 puncte)	Studii de caz. Prezentare orală	20%
11.6 Standard minim de performanță: 50 de puncte la fiecare tip de examinare			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
28.04.2026	Curs	Dr.Ing. IWE Bodea Marius	
	Aplicații	Ing.IWE Turcu Dan - Sudometal	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament ..... grad didactic, titlu Prenume NUME

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor și a Mediului
1.3 Departamentul	Știința și Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	SACM
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Etica si Integritate Academica				Codul disciplinei	3.00
2.2 Titularul de curs	*Conf.dr.ing.Adriana NEAG –Adriana.neag@ipm.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Conf.dr.ing.Adriana NEAG –Adriana.neag@ipm.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DA
	Opționalitate					DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	14	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	2
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	30
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	13
(e) Tutoriat	2
(f) Alte activități	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	61
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	75
3.10 Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	G102/G104
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	G102/G104

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoştinţe teoretice. Familiarizarea studentului cu problemele conceperii si planificării experimentului științific, cu analiza si prezentarea datelor experimentale si cu metodele experimentale de interes general in studiul materialelor. Însușirea metodelor şi mijloacelor de documentare ştiinţifică, eticii şi integrităţii academice, legislaţiei anti-plagiat. Deprinderi dobândite: Sa cunoască problemele conceperii si planificării experimentului științific, teoria erorilor de măsurare, reprezentarea corecta a rezultatelor, documentare eficientă, redactare lucrări ştiinţifice, teze, rapoarte.
Competențe transversale	Dobândirea de abilităţi legate de calcul de erorilor, alegerea corecta a mijloacelor de cercetare. Competenţe transversale în domeniul materialelor avansate si tehnologiilor de producere/prelucrarea/utilizare a acestora, domenii de convergenţă a mai multor domenii cum ar fi fizică, chimie, ştiinţa materialelor, legislaţie specifică.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Înțelegerea fundamentelor cercetării științifice în știința materialelor; Aplicarea metodelor stiintifice in stabilirea designului experimental (DoE); Formularea de ipoteze tehnice si tehnici de pregatire si de caracterizare a materialelor; Analiza si validarea rezultatelor; Etica și bune practici în laborator; Redactarea lucrărilor tehnico-științifice.
Abilități	Sa formuleze probleme de cercetare specifice domeniului ingineriei materialelor; să elaboreze ipoteze privind comportarea materialelor în diferite condiții; să planifice experimente pentru caracterizarea materialelor; să selecteze și să utilizeze metode experimentale adecvate; să aplice metode de analiză statistică pentru interpretarea rezultatelor experimentale; să elaboreze rapoarte tehnico-științifice bazate pe rezultate experimentale; să respecte normele de siguranță și bune practici în laborator;
Responsabilitate și autonomie	*Responsabilități* Respectarea normelor de siguranță în laborator ; Aplicarea corectă a protocoalelor experimentale ; Asigurarea trasabilității datelor experimentale ; Utilizarea responsabilă a echipamentelor de caracterizare ; Interpretarea corectă și onestă a rezultatelor; Respectarea standardelor tehnice și științifice în redactarea rapoartelor ; Gestionarea eficientă a resurselor ; *Autonomie* Formularea de ipoteze privind relația structură–proprietăți–procesare a materialelor. Selectarea metodelor experimentale adecvate. Proiectarea și planificarea experimentelor. Analiza critică a datelor și corelarea lor cu modele teoretice din domeniu. Identificarea erorilor experimentale și optimizarea procedurilor. Integrarea cunoștințelor interdisciplinare. Adaptarea planului experimental în funcție de rezultate.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	
8.2 Obiectivele specifice	

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Buna conduită în cercetarea ştiinţifică. Legislaţie specifică	2	Expunere PowerPoint Mod de predare interactiv Dialog – conversație cadru didactic - student	Mijloace multimedia
Plagiatul, identificarea şi evitarea acestuia în publicaţii ştiinţifice	2		
Metodologia Cercetării Experimentale în Ingineria Materialelor	2		
Metode Experimentale de Caracterizare în Ingineria Materialelor	2		
Alegerea tipului de experiment, stabilirea designului experimental in ingineria materialelor (DoE).	2		
Erori de măsurare, ipoteze statistice, criterii de eliminarea a erorilor grosolane; Calculul cu numere aproximative,	2		
Redactarea cererilor de proiecte, rapoartelor si a lucrărilor științifice	2		

Bibliografie

1.A. Albu, I. Tăpălagă, L. Morar, E. Tăciulescu, Bazele cercetării experimentale, Lito UTCN, Cluj-Napoca, 1984

2. C. Oprean, M. Tâţu, Cercetarea experimentală şi prelucrarea datelor, Ed. Univ. L.Blaga, Sibiu, 2007

3. A. Pisoschi, A. Ardelean, Introducere în metodologia cercetării ştiinţifice, Ed. Univ. Vasile Goldiş, Arad, 2005

4. Elena Emilia Stefan, Etica si integritate academica, Editura ProUniversitaria Bucuresti, 2018

5. M. Ashby, How to write a paper, 6th Edition, Engineering Department, University of Cambridge, Cambridge, April 20052005

6. A. Buttler, Comment rédiger un rapport ou une publication scientifique ?, Université de Franche-Comté - Laboratoire de chrono-écologie -CNRS/UMR 6565, 2004

7. Legislatia din domeniu: L 206/2004, L 1/2011, l 319/2003

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații

Bibliografie

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Companiile care au laboratoare de testare/cercetare, institutele de cercetare solicita ca inginerii masteranzi sa cunoască metodologia cercetării prin componentele ei: documentare, experimentare, prelucrare date experimentale, redactare rapoarte tehnice si de cercetare;
- Programa analitică este astfel structurata ca absolvenții de master care vor continua cu un doctorat să aibă cunoștințele necesare documentarii, pregătirii si programării experimentelor științifice, accesării de fonduri de cercetare prin proiecte, redactării de articole științifice, cu respectarea eticii în cercetare.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Prezentarea unui material de sinteză.	Examinarea constă in prezentarea unui raport tehnic	Activitatea din timpul semestrului 30%, Test 70%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică			
11.6 Standard minim de performanță			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
zz.ll.aaaa	Curs	Conf.dr.ing. Adriana NEAG	
	Aplicații		

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament ..... grad didactic, titlu Prenume NUME

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor si a Mediului
1.3 Departamentul	Stiinta si Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sudarea şi Asigurarea Calităţii Materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele proiectarii asistate a constuctiilor sudate			Codul disciplinei	5.10
2.2 Titularul de curs	*S.l.dr.ing. Monica Sas-Boca, monica.sas.boca@ipm.utcluj.ro*				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*S.l.dr.ing. Monica Sas-Boca, monica.sas.boca@ipm.utcluj.ro*				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă				DF
	Opționalitate				DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	28	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect		3.3 Practică	

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	12
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	29
(e) Tutoriat	
(f) Alte activități	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	72
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100
3.10 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	On-site G103/On-line dacă situația epidemiologică o impune, Materiale suport: calculator

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	On-site G103/ On-line dacă situația epidemiologică o impune

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Coordonarea tehnică a activităților de sudare și a proceselor conexe, inclusiv elaborarea și validarea documentațiilor tehnologice (WPS, PQR) și supravegherea execuției lucrărilor sudate. C2. Proiectarea și dimensionarea construcțiilor metalice sudate, cu integrarea efectelor termice, metalurgice și structurale induse de procesul de sudare. C3. Selectarea și optimizarea procedeelor de sudare, a echipamentelor și materialelor de adaos, în funcție de cerințele de calitate, fiabilitate și siguranță în exploatare. C4. Aplicarea metodelor de control al calității și a tehnicilor de control nedistructiv pentru evaluarea integrității îmbinărilor sudate. C5. Implementarea și auditarea sistemelor de management al calității în conformitate cu standardele naționale, europene și internaționale din domeniul sudării. C6. Utilizarea instrumentelor digitale pentru monitorizarea, trasabilitatea și optimizarea proceselor de fabricație; integrarea soluțiilor de automatizare și robotizare în producția sudată. C7. Analiza comportării în exploatare a structurilor sudate și evaluarea riscului de defectare prin metode analitice și experimentale. C8. Aplicarea principiilor de securitate și sănătate în muncă, igienă industrială și protecție a mediului în activitățile de sudare. C9. Participarea la activități de cercetare-dezvoltare și inovare tehnologică în domeniul sudării și al materialelor inginerești. C10. Gestionarea proiectelor tehnice în domeniul construcțiilor sudate, inclusiv planificarea resurselor, evaluarea costurilor și coordonarea echipelor multidisciplinare.
Competențe transversale	CT1. Aplicarea principiilor eticii profesionale și a responsabilității sociale în activitatea inginerească, cu respectarea cadrului legislativ și normativ aplicabil. CT2. Gestionarea eficientă a activităților individuale și de echipă, prin planificarea sarcinilor, managementul timpului și asumarea responsabilității pentru deciziile tehnice adoptate. CT3. Comunicarea clară și structurată a informațiilor tehnice, în formă scrisă și orală, către specialiști și nespecialiști, inclusiv în contexte internaționale. CT4. Lucrul în echipe multidisciplinare și interculturale, cu integrarea competențelor din domenii conexe (materiale, mecanică, automatizări, management industrial). CT5. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a instrumentelor digitale pentru documentare, analiză de date și luarea deciziilor fundamentate. CT6. Dezvoltarea capacității de învățare autonomă și adaptare continuă la evoluțiile tehnologice și normative din domeniul sudării și al ingineriei materialelor. CT7. Abordarea sistemică a problemelor tehnice complexe, prin corelarea aspectelor tehnologice, economice, de mediu și de siguranță. CT8. Inițierea și susținerea colaborărilor profesionale cu mediul academic și industrial, la nivel național și internațional. CT9. Manifestarea spiritului critic și a gândirii analitice în evaluarea soluțiilor tehnice și în optimizarea proceselor industriale. CT10. Promovarea principiilor dezvoltării durabile și a economiei circulare în proiectarea și implementarea soluțiilor inginerești.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Fundamente avansate ale proceselor de sudare (arcul electric, sudare în stare solidă, procese hibride), fenomene termice și metalurgice asociate Proprietățile materialelor metalice și comportarea îmbinărilor sudate în exploatare Principii de proiectare a construcțiilor metalice sudate și normative specifice Tehnologii moderne de fabricație, automatizare și robotizare a sudării Principii ale Industriei 4.0 și digitalizării proceselor industriale Principii de management tehnic și economic al proiectelor industriale
Abilități	Selectarea și parametrizarea procedeelor de sudare în funcție de material, geometrie și cerințe de exploatare Dimensionarea și verificarea structurilor sudate conform standardelor aplicabile Integrarea sistemelor digitale pentru monitorizarea și optimizarea proceselor Utilizarea instrumentelor software pentru simulare, analiză și trasabilitate Proiectarea și realizarea de experimente, analiza și interpretarea datelor Planificarea resurselor, evaluarea costurilor și coordonarea echipelor multidisciplinare
Responsabilitate și autonomie	Adoptarea deciziilor tehnologice cu impact asupra calității și siguranței structurilor sudate Asumarea responsabilității pentru integritatea structurală a produselor realizate Validarea soluțiilor tehnice în raport cu cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate Certificarea conformității și luarea deciziilor privind acceptarea sau respingerea produselor Gestionarea autonomă a proiectelor de modernizare tehnologică Inițierea și implementarea soluțiilor inovative în mediul industrial Conducerea sau participarea responsabilă la proiecte de cercetare-dezvoltare Exercitarea autonomă a funcțiilor de coordonare tehnică și decizie strategică în organizații industriale

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competenţelor în domeniul proiectării și modelarii asistate de calculator în sprijinul formării profesionale.
8.2 Obiectivele specifice	1. Modelarea 2D si 3D a pieselor 2. Modelarea 2D si 3D a sub-ansamblelor si ansamblelor Generarea de desene si planse de executie pentru piese, sub-ansamble si ansamble

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
1. Modelare 2D la 3D (Part). Concepte de baza ale graficii asistate de calculator.	2	Prelegere, conversație euristica, discuții interactive, prezentări curs folosind aplicația Power Point	On-site / On-line/Teams se încurajează participarea activă și interactivă a studenților
2. SolidWorks: Crearea şi editarea obiectelor elementare a construcțiilor sudate. Profiluri, îmbinări.	2		
3. SolidWorks: Crearea şi editarea obiectelor complexe. Adnotarea şi cotarea desenelor construcțiilor sudate, tipuri de suduri.	2		
4. SolidWorks: Generarea corpurilor solide prin caracteristici. Schiţarea şi modificarea parametrilor dimensionali.	2		
5. Realizarea blocurilor grafice de construcţie. Caracteristici estetice.	2		
6. Asamblarea în SolidWorks (Assembly).	2		
7. Generarea proiecţiilor în planul 2D şi cotarea (Drawing).	2		
Bibliografie			

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie 1. ADVANCE STEEL – MANUAL DE UTILIZARE 2015 2. Opruța Daniela - Grafică asistată-curs universitar, Editura Quo Vadis, 1997, ISBN 973-98003-9-4. 3. Opruța Daniela, coordonator, Muntean Itu, A., Brad, L., SolidWorks 2000 Îndrumător de lucrări de laborator, ISBN 973-99780-8-8, Editura Todesco, 2000. 4. Opruța Daniela, Proiectarea asistată de calculator, vol.1, ISBN 973-35-1138-2, Editura Dacia, 2000. 5. Neamțu Călin, ș.a, Popescu Daniela-coordonator, Proiectarea asistată vol.II ISBN 973-35-3456-1, UT Press, 2006. 6. https://www.solidworks.com/partner-product/solidworks-tutorials 7. https://www.solidprofessor.com/tutorials/solidworks			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Modelare 2D la 3D (Part). Concepte de baza ale graficii asistate de calculator - aplicatii.	2	Explicatia, prezentare la tabla interactiva, discutii interactive, îndrumare în crearea si editarea in solidWorks a elementelor sudate.	Este încurajată participarea activă individuala și interactivă a studenților
2. SolidWorks: Crearea şi editarea obiectelor elementare a construcțiilor sudate. Profiluri, îmbinări-aplicatii masa	2		
3. SolidWorks: Crearea şi editarea obiectelor complexe. Adnotarea şi cotarea desenelor construcțiilor sudate, tipuri de suduri – aplicatii scara	2		
4. SolidWorks: Generarea corpurilor solide prin caracteristici. Schiţarea şi modificarea parametrilor dimensionali - aplicatii	2		
5. Realizarea blocurilor grafice de construcţie. Caracteristici estetice - aplicatii	2		
6. Asamblarea în SolidWorks (Assembly) - exemple	2		
7. Generarea proiecţiilor în planul 2D şi cotarea (Drawing) -exemple.	2		
Bibliografie Identica cu cea de la curs			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în cadrul departamentelor de cercetare, proiectare precum și în cadrul sectoarelor de fabricare si/sau procesare, execuție și exploatare a diverselor tipuri de materiale. Cunoștințele acumulate sunt utile celor care se angajeaza si in domeniul ingineriei industriale, ingineriei procesării materialelor, ingineriei materialelor.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Evaluarea cunoştinţelor predate prin rezolvarea unor teste care constau dintr-o parte teoretică (T) şi realizarea unei piese (P).	Probă scrisă: T+P	60%+40%=100%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Realizarea aplicatiilor aferente celor 7 laboratoare	Evaluare pe parcurs	

11.6 Standard minim de performanță

Nota examen (E) ≥5; Cunoșințe de crearea a minimum două subansamble și unei asamblări complexe 3D și realizarea unui desen în plan cu vederile şi setările necesare obţinerii unui format conform normelor desenului tehnic 2D.

Data completării:	**Titulari**	**grad didactic, titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
3.05.2026	Curs	S.l.dr.ing. I. Monica Sas-Boca	
	Aplicații	S.l.dr.ing. I. Monica Sas-Boca	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament Conf. dr.ing. Traian Florin Marinca

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII

UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Ingineria Materialelor şi a Mediului
1.3	Departamentul	Ştiinţa şi Ingineria Materialelor
1.4	Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5	Ciclul de studii	Masterat Profesional
1.6	Programul de studii/Calificarea	Sudarea si asigurarea calitatii materialelor
1.7	Forma de invatamint	IF-Învăţământ cu frecvenţă
1.8	Codul disciplinei	5.20

2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei					Metoda elementului finit					
2.2	Aria tematica (subject area)					Inginerie Industriala					
2.3	Responsabili de curs					Conf. Dr. Ing. Calin Neamtu					
2.4	Titularul disciplinei					Conf. Dr. Ing. Calin Neamtu					
2.5	Anul de studii	I	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Colocviu	2.8	Regimul disciplinei	O/DS

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. sapt.	Curs	Aplicaţii			Curs	Aplicaţii			Stud. Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]				[ore/sem.]						
				S	L	P		S	L	P			
I/1	Metoda elementului finit	14	1	-	-	-	14	-	-	-	86	100	4

3.1	Numar de ore pe saptamina	1	3.2	din care curs	1	3.3	aplicatii	0
3.4	Total ore din planul de inv.	78	3.5	din care curs	14	3.6	aplicatii	0

Studiul individual	Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie si notițe	40
Documentara suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice si pe teren	20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri	20
Tutoriat	3
Examinări	3
Alte activități	-

3.7	Total ore studiul individual	86
3.8	Total ore pe semestru	100
3.9	Numar de credite	4

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Audierea unui curs de modelare 3D (CAD) - minim
4.2	De competente	Cunoștințe de modelare in CatiaV5 sau SolidWorks – nivel mediu Lucru cu ansamble in CatiaV5 sau SolidWorks (2008) – nivel mediu mediu Rezistenta materialelor, termotehnica si vibraţii – cunoştinţe nivel mediu

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1	De desfasurare a cursului	Bistrița Nasaud
5.2	De desfasurare a aplicatiilor	-

6 Competente specifice acumulate

Competente profesionale	Cunoştinţe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște următoarele elemente: - principiile si metodele de calcul pe care se bazează MEF -utilizarea un program din familia CAE pentru calculul prin metoda elementului finit -calculul si dimensionarea pieselor sudate -să verifice si optimizeze piese si subansamble sudate utilizând MEF -sa rezolve probleme legate de verificarea structurilor metalice sudate cu ajutorul MEF
	Deprinderi dobândite: (Ce ştie să facă)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: -Să înțeleagă și să utilizeze conceptele care stau la baza MEF -Să discretizeze un model 3D s-au un ansamblu în concordanta cu cerințele MEF -Să facă calcule prin metoda elementului finit in Catia V5/SolidWorks sau Abaqus -Să analizeze și să rezolve o problemă de complexitate medie cu ajutorul MEF -Să optimizeze conceptual o piesă sudată -Să rezolve probleme de calcul la rezistenta a structurilor metalice sudate
	Abilităţi dobândite: (Ce instrumente ştie să mânuiască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili să: - Să utilizeze un program din familia CAE pentru calcul cu MEF - Să utilizeze softuri CAD/CAE pentru optimizarea unei piese, structuri sau ansamblu sudat -Să interpreteze rezultatele unei analize realizate cu MEF
Competenţe transversale		Utilizarea unui software si a computerului in rezolvarea unor probleme inginerești.

7 Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor în domeniul analizei cu element finit a pieselor si structurilor mecanice
7.2	Obiectivele specifice	1.Asimilarea cunoștințelor teoretice privind analiza cu element finit a componentelor mecanice si a structurilor metalice sudate. 2. Obținerea deprinderilor pentru rezolvarea problemelor de analiza cu element finit a componentelor mecanice sudate si a structurilor metalice sudate într-un software CAE

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitica)		Metode de predare	Observații
1	Introducere in metoda elementului finit. (Noțiuni generale, importul modelelor 3D din solutiile CAD, reazeme, solicitări statice si dinamice)	Expunere, discuții	Video-proiector
2	Discretizarea modelelor (Discretizarea pieselor si a ansamblelor, discretizarea structurilor sudate si a mecanismelor, evaluarea modelelor discretizate)		
3	Simularea pieselor sudate (Simularea statica si dinamica a încărcărilor pentru a evalua performantele modelului virtual la tensiune, deformații si deplasări, verificarea componentelor aflate in coliziune)		
4	Simularea structurilor sudate (Verificarea structurilor sudate la solicitări diverse in regim de lucru utilizând forte si		

	încărcări statice si dinamice)		
5	Simularea componentelor supuse încercării la oboseala (Simularea si îmbunătățirea componentelor si a ansamblelor supuse la încărcări repetate, evaluarea performantelor sistemului prin îmbunătățirea componentelor, estimarea duratei de viață a produsului.)		
6	Simularea încălzirii sau a răcirii (Efectele căldurii asupra componentelor sudate, determinarea condițiilor limita de temperatură, interacțiunile termale-structurale si efectele radiațiilor in aplicații la temperaturi ridicate/scăzute ale structurilor sudate.)		
7	Compararea si optimizarea alternativelor (Comparația durabilității, costurilor si greutății)		
8.2. Aplicații (seminar/lucrări/proiect)		Metode de predare	Observații
	Nu este cazul		

Bibliografie

J. N. Reddy - Introduction to the Finite Element Method
Thomas J. R. Hughes - The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis
Klaus-Jurgen Bathe - Finite Element Procedures
Robert D. Cook - Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 4th Edition
O. C. Zienkiewicz -The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics, 6th Edition
Ever J. Barbero, Finite Element Analysis of Composite Materials using Abaqus

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor, profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Competențele acumulate vor fi necesare inginerilor care își desfășoară activitatea în cadrul departamentelor de cercetare, proiectare, execuție şi exploatare în domeniul suduri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Evaluare va urmării verificarea următoarelor elemente: discretizarea corectă a unei piese/ansamblu, identificarea constrângerilor unui ansamblu si conversia lor in constrângeri virtuale, aplicarea corecta a solicitărilor, interpretarea corectă a rezultatelor		Probă de lucru - durata evaluarii 3 ore		100%
10.4 Standard minim de performanta						
Obținerea notei 5 pe baza punctelor cumulate la evaluarea finală.						

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.12.2020	Curs	Conf. Dr. Ing. Calin Neamtu	
	Aplicații		

Data avizării în Consiliul Departamentului _____	Director Departament Conf.dr.ing. Pop Mariana
Data aprobării în Consiliul Facultății _____	Decan Prof.dr.ing. Cătălin Popa

Data completarii	Titularul de Disciplina	Responsabil de curs
2.12.2020	Conf. Dr. Ing. Calin Neamtu	Conf. Dr. Ing. Calin Neamtu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor şi a Mediului
1.3 Departamentul	Ştiinţa şi Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sudarea şi Asigurarea Calităţii Materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică profesională I					Codul disciplinei	06.00
2.2 Titularul de curs	*Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro*						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Comisie:* *Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro* *Ș.l. Dr.ing.Niculina A. Sechel -niculina.sechel@stm.utcluj.ro* *Ș.l. Dr. ing. Pricǎ Călin Virgil - calin.prica@stm.utcluj.ro* *Ș.l. Dr. ing. Batin Gabriel - gabriel.batin@stm.utcluj.ro*						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare			C
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă						DA
	Opționalitate						DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care:	3.2 Curs	-	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	1
3.4 Număr de ore pe semestru	14	din care:	3.5 Curs	-	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	14

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	4
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	54
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	
(e) Tutoriat	3
(f) Alte activități	175
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	236
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	250
3.10 Numărul de credite	10

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe fundamentale de Desen Tehnic, Materiale, Chimie, Fizica .
4.2 de competențe	Cunostinte fundamentale despre materiale și îmbinări sudate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Unităţi economice de profil din ţară.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Identificarea și aplicarea tehnologiilor adecvate de sudare în funcție de materialele utilizate, condițiile de exploatare și cerințele tehnice ale produsului; • Selectarea și optimizarea parametrilor tehnologici pentru procesele de sudare utilizate în aplicații industriale; • Interpretarea documentației tehnice specifice proceselor de fabricație și sudare (desene tehnice, proceduri wps/pqr, standarde, specificații tehnologice); • Evaluarea comportării materialelor și a îmbinărilor sudate în raport cu proprietățile mecanice, structurale și funcționale; • Aplicarea metodelor de control și asigurare a calității în procesele de fabricație și sudare; • Analiza și interpretarea rezultatelor experimentale și a datelor tehnologice; • Elaborarea de rapoarte tehnice și documentații specifice activităților de practică și cercetare aplicată; • Integrarea cunoștințelor interdisciplinare pentru rezolvarea problemelor tehnologice complexe din domeniul sudării și asigurării calității materialelor.
Competențe transversale	• asumarea responsabilității profesionale și etice în desfășurarea activităților specifice domeniului sudării și asigurării calității; • Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului și management al riscului în activități industriale și de laborator; • Dezvoltarea capacității de lucru individual și în echipe multidisciplinare, în condiții de colaborare și coordonare profesională; • Utilizarea instrumentelor digitale și a tehnologiilor informatice pentru documentare, analiză și comunicare profesională; • Dezvoltarea capacității de analiză critică, rezolvare de probleme și luare a deciziilor în contexte tehnologice complexe;

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	• Cunoaște principiile tehnologice specifice proceselor moderne de sudare și fabricație; • Cunoaște caracteristicile materialelor utilizate în construcțiile sudate și influența parametrilor tehnologici asupra proprietăților acestora; • Cunoaște metodele și standardele utilizate în controlul și asigurarea calității structurilor sudate; • Cunoaște principiile metodelor de încercări distructive și nedistructive aplicabile în industrie; • Cunoaște documentația tehnică și tehnologică specifică proceselor de sudare și control al calității; • Cunoaște normele privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului și siguranța proceselor industriale; • Cunoaște metode moderne de monitorizare, analiză și optimizare a proceselor tehnologice.

Abilități	• Să utilizeze echipamente și instalații specifice proceselor de sudare și control al calității; • Să selecteze și să aplice parametri tehnologici adecvați pentru diferite procedee de sudare; • Să interpreteze documentația tehnică și standardele aplicabile în domeniu; • Să realizeze evaluarea calității îmbinărilor sudate prin metode specifice; • Să identifice și să analizeze defectele tehnologice și cauzele acestora; • Să colaboreze eficient în cadrul echipelor tehnice și multidisciplinare.
Responsabilitate și autonomie	• Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea activităților tehnice desfășurate și pentru respectarea normelor profesionale; • Manifestă autonomie în organizarea și desfășurarea activităților practice și de documentare; • Adoptă decizii tehnice fundamentate în contexte profesionale complexe; • Demonstrează capacitate de adaptare la tehnologii și cerințe profesionale noi;

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina de practică urmărește dezvoltarea și consolidarea competențelor profesionale aplicative specifice domeniului tehnologiilor de sudare, controlului și asigurării calității materialelor și structurilor sudate, prin integrarea cunoștințelor teoretice în contexte industriale reale.	
8.2 Obiectivele specifice	• Aprofundarea și aplicarea cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul disciplinelor de specialitate în contexte industriale reale; • Formarea competențelor practice privind utilizarea tehnologiilor moderne de sudare și a echipamentelor specifice; • Dezvoltarea capacității de selectare și optimizare a parametrilor tehnologici pentru procesele de fabricație și sudare; • Dezvoltarea abilităților de interpretare și utilizare a documentației tehnice, standardelor și procedurilor specifice domeniului; • Familiarizarea cu cerințele și fluxurile tehnologice specifice industriei sudării și controlului calității materialelor;	

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Nu sunt activităţi de curs			
Bibliografie			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Fiecărui student i se repartizează o tematică de cercetare experimentală, pe care o finalizează până la data susţinerii examinării/colocviului. Exemple de astfel de teme de cercetare/practică sunt prezentate mai jos: • Analiza procedeelor de sudare și selecţia lor în vederea realizării unei îmbinări sudare. • Stabilirea parametrilor tehnologici în conditiile aplicării unui procedeu de sudare. • Calculul consumurilor specifice de materiale de adaos și gaze tehnologice la aplicarea unui procedeu de sudare • Evaluarea calităţii îmbinărilor sudate și stabilirea metodelor specifice de control. • Stabilirea metodelor de recondiţionare și aplicarea unor metode în condiţiile apariţiei unor defecte în îmbinarea sudată. • Studiul comparativ al aplicării mai multor procedee de sudare prin prisma rezultatelor obţinute. • Analiza avariilor și stabilirea măsurilor de prevenire a acestora. • Asigurarea calităţii construcţiilor metalice sudate. Control nedistructiv. • Măsurarea stării de tensiuni şi deformaţii din îmbinările sudate • Elemente de calcul economic, întocmire proiecte, inclusiv cele de finanţare activităţi economice prin fonduri naţionale/europene.	196 pe semestru	Activităţi sub coordonare personal de specialitate. Proiectul realizat trebuie să conţină elemente cu caracter practic, din activitatea companiilor de profil. Poate să cuprindă activităţi de proiectare, execuţie, control, calitate, marketing pentru construcţii metalice sudate, echipamente, procese conexe de sudare etc.	
Bibliografie			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul cursului şi a lucrărilor delaborator satisfac criteriile de calitate şi conţinut pentru formarea şi calificarea personalului coordonator de sudare, respectiv satisface cerinţele ghidului Institutului Internaţional de Sudură IIW IAB 252-16 şi ale ghidului Federaţiei Europene de Sudură EWF-409 rev. 2.
Cursul conferă cunoştinţele necesarepentru a desfăşura activităţi de coordonare a sudării în conformitate cu cerinţele standardelor SR EN ISO 14731 - Coordonarea sudării. Sarcini şi responsabilităţi. respectiv conformcu SR EN ISO 3834 - Cerinţe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs			
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Prezentare proiect.	Comisie de specialitate	100%
11.6 Standard minim de performanță Promovarea activitatii de aplicatii; Obţinerea notei 5 pe baza punctelor cumulate la evaluarea finală.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
26.05.2026	Curs		
	Aplicații	*Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro*	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament SIM Conf.dr.ing. Traian Florin Marinca

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor si a Mediului
1.3 Departamentul	Stiinta si Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sudarea şi Asigurarea Calităţii Materialelor/ Master Profesional
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Tratamente termice şi ingineria suprafeţelor**				Codul disciplinei	9.00
2.2 Titularul de curs	*S.l.dr.ing. Dan Noveanu*, dan.noveanu@ipm.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*S.l.dr.ing. Dan Noveanu*, dan.noveanu@ipm.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare		Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DA
	Opționalitate					DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	28	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	2
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	28
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	28
(e) Tutoriat	0
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	72
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100
3.10 Numărul de credite	4

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

4.1 de curriculum	Știința și ingineria materialelor I, Tratamente Termice
4.2 de competențe	-

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

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, laptop și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sală de laborator de tratamente termice si ingineria suprafețelor (Sălile E 01B şi E08)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Coordonarea tehnică a activităților de sudare și a proceselor conexe, inclusiv elaborarea și validarea documentațiilor tehnologice (WPS, PQR) și supravegherea execuției lucrărilor sudate. C2. Proiectarea și dimensionarea construcțiilor metalice sudate, cu integrarea efectelor termice, metalurgice și structurale induse de procesul de sudare. C3. Selectarea și optimizarea procedeelor de sudare, a echipamentelor și materialelor de adaos, în funcție de cerințele de calitate, fiabilitate și siguranță în exploatare. C4. Aplicarea metodelor de control al calității și a tehnicilor de control nedistructiv pentru evaluarea integrității îmbinărilor sudate. C5. Implementarea și auditarea sistemelor de management al calității în conformitate cu standardele naționale, europene și internaționale din domeniul sudării. C6. Utilizarea instrumentelor digitale pentru monitorizarea, trasabilitatea și optimizarea proceselor de fabricație; integrarea soluțiilor de automatizare și robotizare în producția sudată. C7. Analiza comportării în exploatare a structurilor sudate și evaluarea riscului de defectare prin metode analitice și experimentale. C8. Aplicarea principiilor de securitate și sănătate în muncă, igienă industrială și protecție a mediului în activitățile de sudare. C9. Participarea la activități de cercetare-dezvoltare și inovare tehnologică în domeniul sudării și al materialelor inginerești. C10. Gestionarea proiectelor tehnice în domeniul construcțiilor sudate, inclusiv planificarea resurselor, evaluarea costurilor și coordonarea echipelor multidisciplinare.
Competențe transversale	CT1. Aplicarea principiilor eticii profesionale și a responsabilității sociale în activitatea inginerească, cu respectarea cadrului legislativ și normativ aplicabil. CT2. Gestionarea eficientă a activităților individuale și de echipă, prin planificarea sarcinilor, managementul timpului și asumarea responsabilității pentru deciziile tehnice adoptate. CT3. Comunicarea clară și structurată a informațiilor tehnice, în formă scrisă și orală, către specialiști și nespecialiști, inclusiv în contexte internaționale. CT4. Lucrul în echipe multidisciplinare și interculturale, cu integrarea competențelor din domenii conexe (materiale, mecanică, automatizări, management industrial). CT5. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a instrumentelor digitale pentru documentare, analiză de date și luarea deciziilor fundamentate. CT6. Dezvoltarea capacității de învățare autonomă și adaptare continuă la evoluțiile tehnologice și normative din domeniul sudării și al ingineriei materialelor. CT7. Abordarea sistemică a problemelor tehnice complexe, prin corelarea aspectelor tehnologice, economice, de mediu și de siguranță. CT8. Inițierea și susținerea colaborărilor profesionale cu mediul academic și industrial, la nivel național și internațional. CT9. Manifestarea spiritului critic și a gândirii analitice în evaluarea soluțiilor tehnice și în optimizarea proceselor industriale. CT10. Promovarea principiilor dezvoltării durabile și a economiei circulare în proiectarea și implementarea soluțiilor inginerești.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Fundamente avansate ale proceselor de sudare (arcul electric, sudare în stare solidă, procese hibride), fenomene termice și metalurgice asociate. Proprietățile materialelor metalice și comportarea îmbinărilor sudate în exploatare. Metode de control al calității și tehnici de control nedistructiv (UT, RT, PT, MT, VT) Sisteme de management al calității în domeniul sudării și standarde europene/internaționale Norme de securitate și sănătate în muncă, igienă industrială și protecția mediului

Abilități	Selectarea și parametrizarea procedeelor de sudare în funcție de material, geometrie și cerințe de exploatare. Evaluarea influenței ciclurilor termice asupra microstructurii și proprietăților mecanice Evaluarea riscurilor profesionale și implementarea măsurilor preventive Proiectarea și realizarea de experimente, analiza și interpretarea datelor
Responsabilitate și autonomie	Adoptarea deciziilor tehnologice cu impact asupra calității și siguranței structurilor sudate. Asumarea responsabilității pentru integritatea structurală a produselor realizate Validarea soluțiilor tehnice în raport cu cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate Certificarea conformității și luarea deciziilor privind acceptarea sau respingerea produselor Asigurarea conformității cu cerințele legale privind securitatea și protecția mediului

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este acela al dezvoltării unor competenţe şi abilităţi cognitive care să le ofere studenţilor posibilitatea de implicare profesională în activităţi specifice domeniului tratamentelor termice şi ingineriei suprafeţelor aplicate pieselor sudate.
8.2 Obiectivele specifice	1. Asimilarea cunoştinţelor teoretice cu privire la: înţelegerea în detaliu a transformărilor metalurgice care au loc în material în timpul diferitelor tratamente termice; înţelegerea aprofundată a diferitelor tipuri de coroziune; înţelegerea în detaliu a aspectelor fundamentale privind diferitele tipuri de uzură, a metodelor de depunere a straturilor de protecţie şi a materialelor de depunere; înţelegerea în detaliu a principiilor de îmbinare a materialelor diferite şi a problemelor specifice. 2. Obţinerea deprinderilor necesare pentru: aplicarea unor tratamente termice şi evaluarea rezultatelor obţinute, efectuarea unor teste de coroziune şi de uzare, realizarea îmbinării prin sudare a unor elemente din materiale diferite.

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
1. Caracteristicile microstructurale şi proprietăţile constituenţilor structurali ai diagramei Fe-C – sinteză. Transformări structurale izoterme la răcire (diagramele TTT). Transformări structurale la răcirea continuă şi influenţa vitezei de răcire (diagramele TTT la răcirea continuă). Influenţa elementelor de aliere asupra diagramelor TTT. Creşterea grăuntelui cristalin la încălzire.	2	Prelegere + studii de caz, discuții	Pe platforma TEAMS vor fi incarcate toate materialele suport pentru cursuri. Vor fi prezentate si înregistrări video ale
2. Tratamente termice aplicate materialului de bază: recoacerea de recristalizare; recoacerea de omogenizare; recoacerea de punere în soluţie; durificarea prin călire; călirea şi revenirea; durificarea prin precipitare.	2		
3. Tratamente termice aplicate îmbinărilor sudate şi pieselor: recoacerea de detensionare, normalizarea şi călirea. Elemente privind tehnologia de tratament termic: ciclograma de tratament termic şi principii de stabilire a acesteia; Aspecte	2		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
generale privind echipamentele de tratament termic şi măsurarea temperaturii piesei.			unor tehnologii tratamente termice si ingineia suprafetelor la care studentii sa aiba acces
4. Elemente introductive de coroziune: coroziunea electrochimică; pasivarea materialelor metalice; coroziunea în gaze (coroziunea uscată); forme de coroziune; coroziunea atmosferică; coroziunea în sol; protecţia anodică şi catodică; decaparea şi depasivarea; teste de coroziune.	2		
5. Procese de uzare şi straturi de protecţie 1: Uzura: noţiunea de tribosistem; topografia şi structura suprafeţei de frecare; procese de frecare în tribosisteme; principale tipuri de uzură (uzura adezivă, uzura abrazivă, uzura de oboseală, uzura de tip fretting, uzura de eroziune, uzura de cavitaţie, uzura prin impact, uzura prin şoc termic şi oboseală termică); studii de caz.	2		
6. Procese de uzare şi straturi de protecţie 2: Placarea: procese de placare şi straturi obţinute prin placare. Îmbinarea oţelurilor placate (elemente de proiectare şi proceduri de sudare). Lipirea membranelor. Sudarea de încărcare (straturi rezistente la coroziune, straturi rezistente la uzare). Straturi de acoperire (acoperiri galvanice, acoperiri prin vopsire, probleme de îmbinare a oţelurilor acoperite).	2		
7. Îmbinarea elementelor din materiale diferite: aspecte fundamentale privind îmbinarea unor materiale diferite; alegerea proceselor; efectul diluţiei; consumabile; probleme la sudare şi măsuri de prevenire (formarea de compuşi intermetalici, migraţia carbonului); probleme în exploatare (oboseală termică, dezlipire). Aplicaţii tipice.	2		

Bibliografie

1. Vermesan G., ş.a., Introducere în ingineria suprafeţelor, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999.
2. G. Arghir ş.a., Procedee avansate în ingineria suprafeţelor, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 1998.
3. H. Vermeşan, G. Negrea, Ingineria suprafeţelor – lucrări practice, Editura Risoprint, ClujNapoca, 2001.
4. Vermesan George, Iacob Constantin, David Leontin, Procedee speciale de tratamente termice, Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, 1990.
5. Mitelea, I., Lugscheider, E., Tillman, W., Ştiinţa materialelor în construcţia de maşini, Editura Sudura, Timişoara, 1999.
6. Vermesan H., Mudura P., Vermesan G., Berar A. Bazele teoretice ale tratamentelor termice, Editura Universităţii din Oradea, 2002.
7. Dulămiţă, T. ş.a., Tehnologia tratamentelor termice, EDP, Bucureşti, 1982.
8. Vermeşan H., Coroziune şi protecţie anticorozivă, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2008.
9. Dehelean, D., Sudarea prin topire, Editura Sudura, Timişoara, 1997.
10. Vermesan G., ş.a., Introducere în ingineria suprafeţelor, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999
11. Sudarea: Cerinţe de calitate pentru tratamentul termic asociat sudării şi procedeelor conexe (SR EN ISO 17663), ASRO, Bucureşti, 2009.
12. ASM Handbook. Vol. 6: Welding, brazing, and soldering, Metals Park, Ohio : American Society for Metals International, 1995
13. Notiţe de curs (material pus la dispoziţia studenţilor în format electronic).

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Aprecierea rezultatelor tratamentelor termice prin măsurători de duritate şi rezilienţă.	2	Prezentări, discuții, dezbateri si efectuarea practica a lucrărilor de laborator.	
2. Stabilirea prin calcule a curbelor de încălzire pentru piese subţiri şi groase. Verificarea experimentală a curbelor de încălzire.	2		
3. Potenţialul de coroziune al metalelor la coroziunea electrochimică.	2		
4. Încercări la coroziune în ceaţă salină şi prin metode electrochimice.	2		
5. Încercarea la uzare a straturilor de acoperire depuse prin sudare.	2		
6. Îmbinarea prin sudare a materialelor diferite.	2		
7. Studii de caz.	2		
Bibliografie 1. H. Vermeşan, G. Negrea, Ingineria suprafețelor – lucrări practice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2001. 2. Vermeşan G. ş.a., Tratamente termice - Lucrări de laborator, Institutul Politehnic din Cluj-Napoca, 1987 3. Vermeşan, H., Coroziune și protecție anticorozivă – lucrări de laborator, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2008. 4. H. Vermeşan, G. Negrea, Ingineria suprafețelor – lucrări practice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2001.			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele dobândite vor fi utile angajaților care-și desfășoară activitatea în cadrul atelierelor de tratament termic, compartimentelor de proiectare constructivă și tehnologică, serviciilor de asigurare a calității, firmelor de expertiză și consultanță în domeniul tratamentelor termice și ingineriei suprafețelor.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Test grila (15 întrebări), 4-5 subiecte de teorie și rezolvarea a doua aplicații.	Examen scris, durata 2 ore.	60%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Realizarea celor 7 lucrări de laborator si rezolvarea a doua teme de casa.	Evaluare periodica fata in-fata	20%
11.6 Standard minim de performanță La examenul scris: obţinerea unui punctaj minim de 4 puncte din 9. La aplicaţii: Obţinerea notei 5 pentru lucrări şi teme de casă.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
zz.ll.aaaa	Curs	SL.dr.ing. Noveanu Dan	
	Aplicații	SL.dr.ing. Noveanu Dan	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament ..... grad didactic, titlu Prenume NUME

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor și a Mediului
1.3 Departamentul	Știința și Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master (profesional)
1.6 Programul de studii/Calificarea	Sudarea și Asigurarea Calității Materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Automatizarea și Robotizarea Fabricației Structurilor Sudate				Cod disciplină	10.00
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. dr. ec. Stelian Brad – stelian.brad@staff.utcluj.ro					
2.3 Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. dr. ec. Stelian Brad – stelian.brad@staff.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă (DS – disciplină de sinteză, DA – disciplină de aprofundare, DC – disciplină complementară)					DA
	Opționalitate (DI – disciplină obligatorie, DO – disciplină opțională)					DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect		3.3 Practică	

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	2
(b) Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	12
(d) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	26
(e) Învățare proprie	4
(f) Alte activități	
3.8 Total ore de studiu individual (suma 3.7(a)...3.7(f))	58
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100
3.10 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 Curriculum	Bazele proceselor de sudare; Procedee și echipamente de sudare; Materiale și comportarea lor la sudare.
4.2 Competențe	Cunoștințe de bază privind procedeele MIG/MAG și TIG, parametrii tehnologici ai sudării, interpretarea desenelor de execuție și utilizarea elementară a sistemelor informatice inginerești.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. Pentru curs	Sală de curs cu minimum 30 de locuri, videoproiector, calculator, acces la internet și platforma MS Teams.
5.2. Pentru desfășurarea seminarului/laboratorului/proiectului	Laborator de robotizarea fabricației; sisteme robotice industriale specifice aplicațiilor de sudare cu arc electric; celulă robotizată ABB pentru sudare; calculatoare capabile să ruleze ABB RobotStudio®; acces la documentație tehnică și medii de programare RAPID.

6. Competențe specifice

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice: - Să înțeleagă arhitectura și funcționarea unei celule automatizate și robotizate de sudare cu arc electric. - Să cunoască rolul robotului, controlerului, sursei de sudare, torței, mecanismului de avans al sârmei, poziționerului, sistemelor de calibrare, curățare, senzoriale și de siguranță. - Să înțeleagă relația dintre parametrii procesului de sudare și mișcarea robotului, inclusiv sincronizarea robot-poziționer și urmărirea rostului. - Să cunoască principiile programării on-line și off-line, simulării și punerii în funcțiune virtuale pentru aplicații robotizate de sudare. - Să cunoască principiile controlului adaptiv, monitorizării în timp real și utilizării inteligenței artificiale pentru optimizarea și controlul calității sudării. Competențe practice: - Să analizeze un proces de sudare și să stabilească fezabilitatea și cerințele robotizării. - Să selecteze și să configureze conceptual echipamentele unei celule robotizate de sudare. - Să modeleze și să simuleze o celulă de sudare în ABB RobotStudio® și să definească TCP, workobject-uri, puncte și traiectorii. - Să programeze aplicații de sudare în RAPID, inclusiv mișcări, secvențe Arc, oscilarea torței, I/O și sincronizarea cu un poziționer. - Să evalueze funcționarea, siguranța, calitatea, ciclul și performanța tehnico-economică a unei soluții robotizate de sudare.
Competențe transversale	• Să aplice valorile și etica profesiei de inginer, cu respectarea cerințelor de securitate și sănătate în muncă. • Să abordeze critic și sistemic probleme tehnice multidisciplinare și să argumenteze decizii de integrare. • Să lucreze individual și în echipă, asumând responsabilitatea pentru rezultatele tehnice și documentarea soluțiilor. • Să utilizeze eficient documentația tehnică, instrumentele digitale și sursele profesionale de informare. • Să își planifice activitatea, să evalueze limitele soluției și să propună măsuri de îmbunătățire.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	• Explică arhitectura funcțională a unei celule robotizate de sudare și interacțiunea dintre subsistemele acesteia. • Corelează parametrii electrici, de avans al sârmei, gazului de protecție și mișcării robotului cu stabilitatea arcului și geometria cordonului. • Descrie metodele de calibrare a torței, urmărire a rostului, monitorizare senzorială și corecție adaptivă. • Explică principiile programării RAPID, simulării off-line, mișcării coordonate și integrării robotului cu sursa de sudare, poziționerul și sistemele externe. • Înțelege rolul controlului bazat pe feedback, al modelelor predictive și al inteligenței artificiale în sudarea robotizată.
Abilități	• Analizează un caz de sudare și definește cerințele de automatizare și robotizare. • Configurează o celulă virtuală de sudare în RobotStudio®, definește cadre de referință, TCP și traiectorii tehnologice. • Elaborează și testează rutine RAPID pentru secvențe de apropiere, amorsare, sudare, oscilare, finalizare și retragere. • Integrează logic I/O, poziționere și semnale senzoriale într-un flux de control al celulei. • Evaluează riscurile, timpii de ciclu, stabilitatea procesului și indicatorii tehnico-economici ai robotizării.
Responsabilitate și autonomie	• Proiectează și validează cu autonomie o aplicație robotizată de sudare de complexitate medie, documentând ipotezele, parametrii și limitele soluției. • Ia decizii tehnice responsabile privind integrarea și siguranța celulei, pe baza datelor și a cerințelor procesului. • Identifică abateri și defecte de funcționare și propune acțiuni de corecție, recalibrare sau optimizare. • Comunică profesional rezultatele și argumentează alegerea arhitecturii, echipamentelor și strategiei de control.

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general	Dezvoltarea competențelor necesare pentru analiza, proiectarea, programarea, integrarea și validarea sistemelor automatizate și robotizate destinate fabricației structurilor sudate.
8.2 Obiective specifice	- Înțelegerea arhitecturii și funcționării celulelor robotizate de sudare cu arc electric. - Corelarea procesului tehnologic de sudare cu mișcarea, programarea și controlul robotului. - Dezvoltarea capacității de programare on-line și off-line a aplicațiilor robotizate de sudare. - Integrarea poziționerelor, surselor de sudare, senzorilor, dispozitivelor auxiliare și sistemelor de monitorizare. - Utilizarea controlului adaptiv și a instrumentelor AI pentru detectarea abaterilor și optimizarea procesului. - Evaluarea siguranței, robusteții, productivității și eficienței economice a soluțiilor robotizate de sudare.

9. Conținuturi

9.1 Curs (programa analitică)	Număr de ore	Metode de predare	Observații
Arhitectura și cerințele unei celule automatizate și robotizate de sudare cu arc electric: tipuri de roboți, procese MIG/MAG și TIG, productivitate, repetabilitate, flexibilitate și siguranță.	2	Prezentări folosind infografice, materiale video și text Discuții pe baza unor exemple și studii de caz Întrebări-răspunsuri și dezbateri Mini-exerciții și analiză de arhitecturi industriale	
Componentele celulei robotizate de sudare: robot, controler, sursă de sudare, torță, mecanism de avans al sârmei, gaz de protecție, poziționer, Bullseye, stație de curățare a duzei și sisteme de siguranță.	2		
Sursa de sudare și definirea JOB-urilor: curent, tensiune, viteză de avans a sârmei, gaz, polaritate, control dinamic al arcului, rampe, crater fill și curbe sinergice.	2		
Arhitectura de control și integrarea echipamentelor: controlerul robotului, I/O digitale și analogice, unități electronice de interfațare, protocoale industriale, HMI, PLC și MES.	2		
Part-poziționere și mișcare coordonată robot-piesă: poziționare statică, coordonare continuă, master-slave, MultiMove, MultiTasking, SyncMove și implicații asupra calității cordonului.	2		
Senzori, calibrare și urmărirea rostului: Bullseye, senzori de arc, laser, viziune, IR și coliziune; seam tracking, identificarea geometriei și compensarea deviațiilor.	2		
Corelarea mișcărilor robotului cu procesul tehnologic de sudare: apropiere, amorsare, sudare, finalizare și retragere; traiectorii liniare și circulare; weaving și orientarea torței.	2		
Programarea on-line și off-line a aplicațiilor robotizate de sudare: ABB RobotStudio®, structura programelor RAPID, cadre de coordonate, TCP, workobject, simulare și punere în funcțiune virtuală.	2		
Control adaptiv al sudării robotizate: feedback în buclă închisă, control predictiv, logică fuzzy, curbe sinergice și strategii hibride de reglare a parametrilor.	2		
Inteligența artificială în sudarea robotizată: colectarea datelor, detectarea defectelor, optimizarea parametrilor, învățare automată și prin recompensă, comunicare AI-PLC-robot.	2		
Monitorizarea în timp real și controlul calității: curent, tensiune, temperatură și gaz; inspecție video și laser; trasabilitate, criterii de acceptare și acțiuni de corecție.	2		
Siguranță, analiză de risc, fiabilitate și mentenanță în celulele robotizate de sudare: protecții, coliziuni, curățarea torței, recalibrare și mentenanță predictivă.	2		
Evaluarea tehnico-economică a robotizării sudării: CAPEX/OPEX, productivitate, costuri directe și ascunse, ROI, NPV, IRR, payback și impact asupra organizării muncii.	2		
Metodologia integrată de proiectare și implementare a unei celule robotizate de sudare: specificații, selecția robotului și echipamentelor, layout, interfețe, programare, validare și îmbunătățire.	2		
Bibliografie • Mocan, B., Brad, S., Fulea, M., Automatizarea și Robotizarea Fabricației Structurilor Sudate, Editura UTPress, ISBN 978-606-737-052-2, Cluj-Napoca, 2015. • Mocan, B., Brad, S., Fulea, M., Murar, M., Stan, A., Timoftei, S., Multidisciplinary Design of Industrial Robotic Automation Solutions, UTPress, 2018. • Brad, S., Mocan, B., Duca, A., Brad, E., Robotizarea Asistată de Calculator a Fabricației, UTPress, 2008. • Nof, S. Y. (ed.), Handbook of Industrial Robotics, Wiley. • ABB Robotics, RobotStudio® and RAPID technical documentation; technical documentation for robotic arc-welding equipment and sensors.			

9.2 Seminar/laborator/proiect/practică	Număr de ore	Metode de predare	Observații
Laborator 1 - Familiarizare cu ABB RobotStudio®: organizarea stației, import CAD, biblioteci de roboți și echipamente, creare/modificare obiecte; definirea unei celule virtuale de sudare.	2	Demonstrație practică Programare și simulare asistată Lucru individual și în echipă Analiza rezultatelor și depanare Validare pe scenarii industriale	
Laborator 2 - Configurarea celulei robotizate de sudare: robot ABB, sursă, torță, dispozitiv de avans, poziționer, Bullseye și stație de curățare; definirea Tool/TCP și WorkObject.	2		
Laborator 3 - Programarea mișcării robotului: puncte, MoveJ/MoveL, sisteme de referință, secvențe approach-retract, orientarea torței, verificarea coliziunilor și optimizarea traiectoriei.	2		
Laborator 4 - Programarea procesului de sudare în RAPID: ArcLStart, ArcL, ArcLEnd, welddata, selectarea JOB-ului, viteza de sudare și modele de oscilare a torței.	2		
Laborator 5 - Sincronizarea robotului cu part-poziționerul: mișcare coordonată, MultiMove/SyncMove, secvențe multi-task și validarea vitezei relative torță-piesă.	2		

9.2 Seminar/laborator/proiect/practică	Număr de ore	Metode de predare	Observații
Laborator 6 - Integrarea senzorilor și corecția adaptivă: I/O, semnale analogice, date de arc/laser/viziune, seam tracking și implementarea unei rutine simple de corecție în timp real.	2		
Laborator 7 - Aplicație integrată de sudare robotizată: programarea și demonstrarea unei aplicații de complexitate medie; evaluarea ciclului, calității, riscurilor și măsurilor de îmbunătățire.	2		

Bibliografie

• Mocan, B., Timoftei, S., Stan, A., Fulea, M., RobotStudio® - Simulation of Industrial Automation Processes and Offline Programming of ABB Robots, UTPress, 2017.
• Mocan, B., Brad, S., Fulea, M., Automatizarea și Robotizarea Fabricației Structurilor Sudate, UTPress, 2015.
• ABB Robotics, RobotStudio® and RAPID manuals; ArcWare and coordinated motion documentation.
• Documentație tehnică pentru surse de sudare, poziționere, senzori de urmărire a rostului și sisteme de calibrare a torței.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu

Conținutul disciplinei este corelat cu cerințele industriei de fabricație a structurilor sudate, unde creșterea productivității, repetabilității și trasabilității impune integrarea roboților industriali cu surse digitale de sudare, poziționere, sisteme senzoriale și platforme de monitorizare. Disciplina dezvoltă competențe de analiză, programare și integrare a celulelor robotizate, precum și capacitatea de a evalua siguranța, calitatea și eficiența tehnico-economică a automatizării. Tematica răspunde așteptărilor angajatorilor din automotive, construcții metalice, echipamente industriale și integratorilor de sisteme robotizate.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluării: continuă/sumativă)	11.3 Pondere în nota finală
11.4 Curs	Înțelegerea arhitecturii și funcționării celulelor robotizate de sudare; corelarea parametrilor procesului cu mișcarea și controlul robotului; capacitatea de analiză a integrării, siguranței și performanței unei soluții robotizate.	Examen scris aplicativ, cu întrebări de teorie și analiză de scenarii tehnice. Evaluare sumativă.	30%
11.5 Seminar/laborator/proiect/practică	Corectitudinea configurării celulei și a programului; funcționalitatea și siguranța aplicației; utilizarea corectă a cadrelor, mișcărilor și instrucțiunilor de sudare; capacitatea de testare, depanare și justificare a soluțiilor.	Evaluare practică: dezvoltarea și demonstrarea unei aplicații robotizate de sudare de complexitate medie în RobotStudio®/pe celula de laborator, incluzând programarea, validarea și prezentarea tehnică. Evaluare continuă și sumativă.	70%

11.6 Standard minim de performanță

Obținerea a minimum 50% din punctajul probei scrise.
Parcurgerea tuturor activităților de laborator.
Realizarea unei aplicații robotizate de sudare funcționale la nivel de bază, fără erori critice de traiectorie sau siguranță, cu explicarea parametrilor și a logicii programului.

Data completării:	Titulari	Titlu, prenume NUME	Semnătura
11.06.2026	Curs	Prof. dr. ing. dr. ec. Stelian BRAD	
	Titularii activităților practice	Prof. dr. ing. dr. ec. Stelian BRAD	

Avizul directorului departamentului coordonator al disciplinei, numai dacă acesta diferă de departamentul programului de studii	Director departament IPR Prof. dr. ing. Călin NEAMȚU
Data avizării: _____	

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor si a Mediului
1.3 Departamentul	Stiinta si Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Materiale și tehnologii avansate/ Cercetător în știința materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici deanaliză și caracterizarea materialelor					Codul disciplinei	11.10
2.2 Titularul de curs	*Conf. Dr. Fiz. Florin Popa – florin.popa@stm.utcluj.ro*						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Dr. Horea Florin Chicinaș - horea.chicinas@quehring.de*						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare			C
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă						DS
	Opționalitate						DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	1	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	28	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	14	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	15
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	25
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12
(e) Tutoriat	10
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	72
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100
3.10 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala E114, Facultatea de Ingineria Materialelor și a Mediului, B-dul Muncii 103-105 Cluj Napoca

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sala E110, E05, Facultatea de Ingineria Materialelor și a Mediului, B-dul Muncii 103-105 Cluj Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Să înţeleagă diferenţa dintre diferitele tipuri de structuri care apar în materiale; - Să cunoască cum se evaluează compoziţia şi microstructura unui material prin analize instrumentale calitative şi cantitative; - Să cunoască modul de interacţiune a radiației X cu materia şi să înţeleagă ce fel de informaţii legate de structura materialelor se pot obţine din aceasta interacţiune; - Să cunoască metodele folosite în microscopia optică și electronică;
Competențe transversale	- să-și însușească un limbaj științific adecvat, cu noțiuni specifice de analiză a materialelor; - să poată aplica tehnicile de analiză a materialelor în diferite situații practice; - să cunoască modul de interpretare a datelor științifice măsurate experimental; - să poate identifica metoda cea mai adecvată de analiză a unui material; - să-și dezvolte o gândire critică în ceea ce privește limitele metodelor de investigație și aplicabilitatea lor la un material dat

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	- studentul cunoaște principiile metodelor de analiză (MO, SEM, EDX, EBSD, DRX, TA) aplicabile materiale metalice și îmbinărilor sudate - studentul știe cum să aplice tehnica experimentală astfel încât să obțină caracterizarea corectă a proprietăților evaluate - studentul poate explica rezultatele obținute în urma măsurătorilor efectuate.
Abilități	- studentul are abilități de utilizare și gestionare a echipamentelor științifice - studentul are abilitatea de a combina diferite tehnici pentru a obține o caracterizare completă a unei probe/material - studentul este capabil să utilizeze softuri dedicate de analiză a datelor - studentul va putea identifica faze, microstructuri, distribuții de elemente chimice și va putea face corelații între ele în funcție de materialele studiate
Responsabilitate și autonomie	- studentul adoptă deciziilor tehnice privind selectarea și aplicarea metodelor de caracterizare a materialelor și îmbinărilor sudate în funcție de cerințele de calitate și exploatare - studentul este capabil să identifice tipul de măsurătoare necesară evaluării probelor/materialelor în conformitate cu standardele și reglementările specifice domeniului sudării - studentul redactează rapoarte de analiză/ interpretează și decide rezoluția tehnică asupra pieselor analizate

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	- înțelegerea modului de analiză a materialelor utilizând metode de caracterizare prin difracție de raze X, microscopie electronica și microscopie optică
8.2 Obiectivele specifice	• Identificarea fazelor, calcul cantitativ de faze utilizând difracția cu raze X; • Interpretarea imaginilor de micrscopie electronică de baleiaj; • Să ştie să analizeze datele furnizate de aparatura de investigare; • Să ştie să folosească corect aparatura complexă din laborator;

	• Să-şi formeze deprinderi şi abilităţii de a opera cu: microscoape optice, electronice, de forță atomică, difractometre, DSC, TG, FTIR, MS etc. • Să ştie să interpreteze datele obţinute de la aparate care lucrează pe principii diferite, dar care măsoară aceaşi parametrii ai materialului.

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
1. Tehnici speciale de microscopie optică – microscopia în lumină polarizată, microscopia cu contrast de fază, microscopia interferențială	2	Se vor folosi: mijloace multimedia, un stil de predare interactiv, parteneriat cadru didactic student, se încurajează participarea studenților la activități practice suplimentare.	
2. Microscopia electronică de baleiaj – formarea imaginii/mecanisme de contrast	2		
3. Microanaliza cu radiații X - EDX	2		
4. Microscopia electronică prin transmisie	2		
5. Difracția cu raze X – introducere (Legea lui Bragg, Metode experimentale de difracție)	2		
6. Metoda Rietveld în analiza de difracție cu raze X	2		
7. Analize termice	2		

Bibliografie

1. B. V. Neamțu, T. F. Marinca, F. Popa, Tehnici de analiză a materialelor: Aplicații practice, UTPress, 2015
2. V. Pop, I. Chicinaş, N. Jumate, Fizica materialelor. Metode experimentale, Editura Presa Universitară Clujeană; 2001
3. Y. Leng, Materials characterisation. Introduction to microscopic and spectroscopic methods, Wiley –VCH, 2013
4. Robert. E. Dinnebier, Simon J. L. Billinge, Powder Diffraction – Theory and Practice, RSC Publishing (2008)
5. J. Gildstein (edithor), Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis, Springer, 2003
6. F. Popa, B. V. Neamțu, T. F. Marinca, Metode de caracterizare a materialelor: Microscopie electronică de baleiaj, analize termice, spectroscopie în infraroșu, UTPress, 2018

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
1. Difracție de raze X pe pulberi: indexarea planelor cristaline	2	Activitățile practice urmăresc înțelegerea modului de aranjare al atomilor în cristale și structuri cristaline.	Laboratorul constă din efectuarea pe grupuri de masteranzi a analizelor microscopice de baleiaj/analizei EDX și difracției cu raze X. Studenții primesc un portofoliu care trebuie rezolvat: 1. Indexarea difractogramei și a planelor cristaline;
2. Difracție de raze X pe pulberi: identificarea fazelor	2		
3. Calculul dimensiunii cristalitelor utilizând metoda Williamson-Hall și Scherrer	2		
4. Realizarea de imagini prin microscopie electronică de baleiaj	2		
5. Studiul morfologiei unor pulberi prin contrast topografic și compozițional	2		

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
6. Studiul compozitional al unui material prin EDX	2	Activitățile au ca scop familiarizarea cu tehnicile de imagistică cu electroni (SEM) și metode asociate (EDX). Interpretarea de imagini.	2. identificarea fazelor; 3. calculul dimensiunii cristalitelor prin metoda Scherer; 4. Calculul dimensiunii cristalitelor prin metoda Williamson-Hall; 5. Analiza de imagine
7. Analiză de imagine – microstructuri și morfologii.	2		

Bibliografie

1. B. V. Neamțu, T. F. Marinca, F. Popa, Tehnici de analiză a materialelor: Aplicații practice, UTPress, 2015
2. V. Pop, I. Chicinaş, N. Jumate, Fizica materialelor. Metode experimentale, Editura Presa Universitară Clujeană; 2001
3. Y. Leng, Materials characterisation. Introduction to microscopic and spectroscopic methods, Wiley –VCH, 2013
4. Robert. E. Dinnebier, Simon J. L. Billinge, Powder Diffraction – Theory and Practice, RSC Publishing (2008)
5. J. Gildstein (edithor), Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis, Springer, 2003
6. F. Popa, B. V. Neamțu, T. F. Marinca, Metode de caracterizare a materialelor: Microscopie electronică de baleiaj, analize termice, spectroscopie în infraroșu, UTPress, 2018

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoașterea faptului că modul de aranjare al atomilor în material, microstructura și compoziția chimică sunt responsabile de proprietățile materialului.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- înțelegerea noțiunii de structură cristalină - capacitatea de a extrage informații din analizele de difracție cu raze X - capacitatea de a interpreta o imagine de microscopie electronică de baleiaj - înțelegerea fenomenelor care au loc la încălzirea unui material	Examenul constă din verificarea cunoștințelor legate de interpretarea unor imagini de difracție cu raze X și de microscopie.	70 %
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	- capacitatea de a indexa o difractogramă - capacitatea de a efectua calcule din difractograme - capacitatea de a interpreta o imagine SEM	Teme în care studentul trebuie să efectueze calcule de indexare și determinare a dimensiunii cristalitelor dintr-o difractogramă; Analiză de imagine	30 %
11.6 Standard minim de performanță			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
zz.ll.aaaa	Curs	*Conf. Dr. Fiz. Florin Popa*	
	Aplicații	*Dr. Horea Florin Chicinaș*	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament ..... grad didactic, titlu Prenume NUME

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineria Materialelor şi a Mediului
1.3 Departamentul	Ştiinţa şi Ingineria Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sudarea şi Asigurarea Calităţii Materialelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică profesională II					Codul disciplinei	12.00
2.2 Titularul de curs	*Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro*						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Comisie:* *Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro* *Ș.l. Dr.ing.Niculina A. Sechel -niculina.sechel@stm.utcluj.ro* *Ș.l. Dr. ing. Pricǎ Călin Virgil - calin.prica@stm.utcluj.ro* *Ș.l. Dr. ing. Batin Gabriel - gabriel.batin@stm.utcluj.ro*						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare			C
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă						DA
	Opționalitate						DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care:	3.2 Curs	-	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	1
3.4 Număr de ore pe semestru	14	din care:	3.5 Curs	-	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	14

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	4
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	54
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	
(e) Tutoriat	3
(f) Alte activități	175
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	236
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	250
3.10 Numărul de credite	10

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe fundamentale de Desen Tehnic, Materiale, Chimie, Fizica .
4.2 de competențe	Cunostinte fundamentale despre materiale și îmbinări sudate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Unităţi economice de profil din ţară.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Identificarea și aplicarea tehnologiilor adecvate de sudare în funcție de materialele utilizate, condițiile de exploatare și cerințele tehnice ale produsului; • Selectarea și optimizarea parametrilor tehnologici pentru procesele de sudare utilizate în aplicații industriale; • Interpretarea documentației tehnice specifice proceselor de fabricație și sudare (desene tehnice, proceduri wps/pqr, standarde, specificații tehnologice); • Evaluarea comportării materialelor și a îmbinărilor sudate în raport cu proprietățile mecanice, structurale și funcționale; • Aplicarea metodelor de control și asigurare a calității în procesele de fabricație și sudare; • Analiza și interpretarea rezultatelor experimentale și a datelor tehnologice; • Elaborarea de rapoarte tehnice și documentații specifice activităților de practică și cercetare aplicată; • Integrarea cunoștințelor interdisciplinare pentru rezolvarea problemelor tehnologice complexe din domeniul sudării și asigurării calității materialelor.
Competențe transversale	• asumarea responsabilității profesionale și etice în desfășurarea activităților specifice domeniului sudării și asigurării calității; • Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului și management al riscului în activități industriale și de laborator; • Dezvoltarea capacității de lucru individual și în echipe multidisciplinare, în condiții de colaborare și coordonare profesională; • Utilizarea instrumentelor digitale și a tehnologiilor informatice pentru documentare, analiză și comunicare profesională; • Dezvoltarea capacității de analiză critică, rezolvare de probleme și luare a deciziilor în contexte tehnologice complexe;

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	• Cunoaște principiile tehnologice specifice proceselor moderne de sudare și fabricație; • Cunoaște caracteristicile materialelor utilizate în construcțiile sudate și influența parametrilor tehnologici asupra proprietăților acestora; • Cunoaște metodele și standardele utilizate în controlul și asigurarea calității structurilor sudate; • Cunoaște principiile metodelor de încercări distructive și nedistructive aplicabile în industrie; • Cunoaște documentația tehnică și tehnologică specifică proceselor de sudare și control al calității; • Cunoaște normele privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului și siguranța proceselor industriale; • Cunoaște metode moderne de monitorizare, analiză și optimizare a proceselor tehnologice.

Abilități	• Să utilizeze echipamente și instalații specifice proceselor de sudare și control al calității; • Să selecteze și să aplice parametri tehnologici adecvați pentru diferite procedee de sudare; • Să interpreteze documentația tehnică și standardele aplicabile în domeniu; • Să realizeze evaluarea calității îmbinărilor sudate prin metode specifice; • Să identifice și să analizeze defectele tehnologice și cauzele acestora; • Să colaboreze eficient în cadrul echipelor tehnice și multidisciplinare.
Responsabilitate și autonomie	• Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea activităților tehnice desfășurate și pentru respectarea normelor profesionale; • Manifestă autonomie în organizarea și desfășurarea activităților practice și de documentare; • Adoptă decizii tehnice fundamentate în contexte profesionale complexe; • Demonstrează capacitate de adaptare la tehnologii și cerințe profesionale noi;

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina de practică urmărește dezvoltarea și consolidarea competențelor profesionale aplicative specifice domeniului tehnologiilor de sudare, controlului și asigurării calității materialelor și structurilor sudate, prin integrarea cunoștințelor teoretice în contexte industriale reale.	
8.2 Obiectivele specifice	• Aprofundarea și aplicarea cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul disciplinelor de specialitate în contexte industriale reale; • Formarea competențelor practice privind utilizarea tehnologiilor moderne de sudare și a echipamentelor specifice; • Dezvoltarea capacității de selectare și optimizare a parametrilor tehnologici pentru procesele de fabricație și sudare; • Dezvoltarea abilităților de interpretare și utilizare a documentației tehnice, standardelor și procedurilor specifice domeniului; • Familiarizarea cu cerințele și fluxurile tehnologice specifice industriei sudării și controlului calității materialelor;	

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Nu sunt activităţi de curs			
Bibliografie			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Fiecărui student i se repartizează o tematică de cercetare experimentală, pe care o finalizează până la data susţinerii examinării/colocviului. Exemple de astfel de teme de cercetare/practică sunt prezentate mai jos: • Analiza procedeelor de sudare și selecţia lor în vederea realizării unei îmbinări sudare. • Stabilirea parametrilor tehnologici în conditiile aplicării unui procedeu de sudare. • Calculul consumurilor specifice de materiale de adaos și gaze tehnologice la aplicarea unui procedeu de sudare • Evaluarea calităţii îmbinărilor sudate și stabilirea metodelor specifice de control. • Stabilirea metodelor de recondiţionare și aplicarea unor metode în condiţiile apariţiei unor defecte în îmbinarea sudată. • Studiul comparativ al aplicării mai multor procedee de sudare prin prisma rezultatelor obţinute. • Analiza avariilor și stabilirea măsurilor de prevenire a acestora. • Asigurarea calităţii construcţiilor metalice sudate. Control nedistructiv. • Măsurarea stării de tensiuni şi deformaţii din îmbinările sudate • Elemente de calcul economic, întocmire proiecte, inclusiv cele de finanţare activităţi economice prin fonduri naţionale/europene.	196 pe semestru	Activităţi sub coordonare personal de specialitate. Proiectul realizat trebuie să conţină elemente cu caracter practic, din activitatea companiilor de profil. Poate să cuprindă activităţi de proiectare, execuţie, control, calitate, marketing pentru construcţii metalice sudate, echipamente, procese conexe de sudare etc.	
Bibliografie			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul cursului şi a lucrărilor delaborator satisfac criteriile de calitate şi conţinut pentru formarea şi calificarea personalului coordonator de sudare, respectiv satisface cerinţele ghidului Institutului Internaţional de Sudură IIW IAB 252-16 şi ale ghidului Federaţiei Europene de Sudură EWF-409 rev. 2.
Cursul conferă cunoştinţele necesarepentru a desfăşura activităţi de coordonare a sudării în conformitate cu cerinţele standardelor SR EN ISO 14731 - Coordonarea sudării. Sarcini şi responsabilităţi. respectiv conformcu SR EN ISO 3834 - Cerinţe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs			
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Prezentare proiect.	Comisie de specialitate	100%
11.6 Standard minim de performanță Promovarea activitatii de aplicatii; Obţinerea notei 5 pe baza punctelor cumulate la evaluarea finală.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
26.05.2026	Curs		
	Aplicații	*Dr.ing. IWE Bodea Marius – mbodea@stm.utcluj.ro*	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament SIM Conf.dr.ing. Traian Florin Marinca

Data avizării în Consiliul Departamentului SIM 20.07.2026	Director Departament SIM Conf.dr. Traian-Florin MARINCA
Data aprobării în Consiliul Facultății IMM 23.07.2026	Decan, Conf.dr.ing. Bogdan-Viorel NEAMȚU