

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudura
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ¹⁾	Licenta
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării / Inginer sudor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologia sudării prin topire II							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Machedon Pisu Teodor							
2.3 Titularul activităților de laborator/ proiect	Prof. Dr. ing. Pascu Alexandru							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Con inut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/ proiect	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/ proiect	42
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	80				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizica, Chimie, Știința și Ingineria Materialelor, Tehnologia Materialelor, Teoria Proceselor de sudare
4.2 de competențe	Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator tehnologii și echipamente de sudare prin topire

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectarea constructivă și elaborarea tehnologiilor de fabricare a structurilor și produselor sudate R.Î.1.1 Identificarea adecvată a terminologiei specifice, conceptelor, principiilor, metodelor și instrumentelor de bază, inclusiv CAD/CAE, FEM și CAM, privind proiectarea constructivă și elaborarea tehnologiilor de fabricare, ale structurilor și produselor sudate R.Î.1.2 Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea diferitelor tipuri de proiecte de structuri și produse sudate, proiecte de tehnologii, procese, materiale, situații și variante de metode în diversele faze ale ciclului de viață al produselor sudate C2. Aplicarea de principii, metode și instrumente de bază, inclusiv CAD/CAE, FEM și CAM, pentru proiectarea constructivă și pentru elaborarea tehnologiilor de fabricare și a structurilor și produselor sudate, în condiții de asistentă calificată R.Î.2.1 Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, performanțele și limitele proiectelor și variantelor de structuri și produse sudate, proiectelor de tehnologii, procese, materiale, în diversele faze ale ciclului de viață al produselor sudate R.Î.2.2 Elaborarea de proiecte profesionale pentru structuri și produse sudate, precum și pentru tehnologii de fabricare a acestora, cu utilizarea de principii și metode consacrate în domeniu
Competențe transversale	CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistentă calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a tehnologiilor de sudare prin topire, cunoscând procedeele de sudare prin topire a materialelor utilizate în practică vor putea proiecta tehnologii optime aplicate structurilor sudate
7.2 Obiectivele specifice	Competență în proiectarea, alegerea și exploatarea tehnologiilor de sudare și integrarea proceselor de sudare în sisteme de fabricație flexibile

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Sudarea prin topire a materialelor	Clasic și multi media (laptop, videoproiector)	2 ore
Comportarea la sudare a materialelor		2 ore
Sudabilitatea		2 ore
Sudarea oțelurilor carbon		2 ore
Sudarea oțelurilor slab aliate		2 ore
Sudarea oțelurilor aliate		2 ore
Sudarea oțelurilor placate		2 ore
Sudarea îmbinărilor eterogene între oțeluri		2 ore
Sudarea fontelor		2 ore
Sudarea aluminului		2 ore
Sudarea cuprului		2 ore

Sudarea nichelului		2 ore
Sudarea tableor zincate sau vopsite		2 ore
Sudarea sub apă		2 ore
Bibliografie		
1. Machedon - Pisu T. Machedon E., Tehnologia sudării prin topire – Procedee de sudare, Editura Lux Libris, Braşov,, 978-973-131-060-2, 2009		
2. Machedon - Pisu T. Tehnologii de montaj sudură aplicate structurilor sudate (poduri, nave), Editura Lux Libris, Braşov, ISBN 973-9458-62-9, 2006		
3. Machedon - Pisu T. Andreescu F.,Materiale metalice pentru produse sudate Editura Lux Libris, Braşov, ISBN 973-97704-6-8 1996		
4. Machedon - Pisu T. Tratamente termice pentru produse sudate Editura Lux Libris, Braşov, ISBN 973-9240-45-3, 1997		
5. Dehelean D., Sudarea prin topire, Editura Sudura, Timişoara, 1997		
6. Burcă M., Negoiescu S., Sudarea MIG/MAG, Editura Sudura, Timişoara, 2002		
8.2 Laborator	Metode de predare-învăare	Observa ii
1. Determinarea sudabilităţii materialelor metalice	Echipamente moderne, probe sudate, dispozitive realizate la proiecte de diplomă şi la cercuri ştiinţifice studenţeşti	1ore
2. Sudarea MIG/MAG		1 ore
3. Sudarea WIG		2 ore
4. Sudarea cu plasmă		2 ore
5. Sudarea la cald şi rece a fontelor		2 ore
6. Sudarea aluminiului		2 ore
7. Sudarea cuprului		2 ore
8. Recuperări şi încheierea situaţiei		2 ore
1.Conceperea unor piese în construcţie sudată din elemente simple,	Proiect	4 ore
2. Alegerea materialului de bază şi stabilirea condițiilor de sudabilitate,		4ore
3. Stabilirea tehnologiei de sudare şi pregătirea componentelor		4 ore
4. Calculul şi alegerea parametrilor de sudare,		4 ore
5. Ordinea de sudare şi plan de operații,		4ore
6. Reprezentarea şi cotearea piesei în construcție sudată,		4 ore
7. Calcul economic. Variantă tehnologică optimă.		4 ore
Bibliografie		
1.Machedon - Pisu T. , <i>Tehnologia sudării prin topire (Ghid de lucrari practice)</i> . Editura Lux Libris, Brasov, ISBN 978 – 973 – 131 – 089 - 3, pag.102 , 2010		
2. Mihăilescu D., ş.a. Tehnologia sudării prin topire, Îndrumar de proiectare, Editura Funda iei Universitare Dunărea de Jos Gala i, 2004		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul este în concordanţă cu Asociaţia Europeană de sudură specific cursului de inginer sudor european şi internaţional

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Sris + oral	60 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect			40%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoasterea principalelor probleme la sudarea oțelurilor, fontelor și aluminii			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof.dr.ing. Alexandru Pascu	Conf.dr.ing. Arthur Olăh
	Director de departament
Decan	

Prof. dr. ing. Teodor MACHEDON PISU,
Titular curs

Prof. dr. ing. Alexandru PASCU
Titular laborator/proiect

.....

.....

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR
1.3 Departamentul	INGINERIA MATERIALELOR SI SUDURA
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Inginerie industrială
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Licenta
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria sudării

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologia sudării prin presiune (II)							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Uncu Ionut							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Șef lucr. dr. ing. Uncu Ionut							
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Cursuri de specialitate din domeniul ingineriei industriale din planul de învățământ - Tehnologia sudării prin presiune (I)
4.2 de competențe	Noțiuni în domeniul ingineriei sudării

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Existență laptop, videoproiector, acces la internet, tablă, cretă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/	- Existență echipamente pentru sudare - Existență laptop, videoproiector, acces la internet.

proiectului	
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	- Cp. 1. Utilizează metode matematice și tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a dezvolta soluții în domeniul sudării și managementului acestuia. R.Î. 1.1. Absolventul poate să efectueze calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei industriale, folosind cunoștințele din științele fundamentale, cum ar fi matematica, fizica și chimia. R.Î. 1.4. Absolventul în ingineria sudării analizează și sintetizează fenomene, procese și teorii relevante pentru domeniul ingineriei sudării și managementul acestuia. - Cp. 2. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării. R.Î. 2.1. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. - Cp. 4. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R.Î. 4.1. Absolventul are competențe în utilizarea echipamentelor și a tehnicilor de sudare prin presiune și cunoaște toate tipurile de sudură prin presiune, absolventul are abilitatea de a efectua și evalua sudurile prin presiune.
Competențe transversale	- Ct.1. Abilități de comunicare și colaborare R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. - Ct.2. Managementul resurselor umane R.Î. 2.2. Absolventul de ingineria sudării respectă și aplică principiile, normele și valorile eticii profesionale în toate aspectele muncii sale, asigurând standarde înalte de calitate, siguranță și responsabilitate în domeniul sudurii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Cunoașterea modului de evoluare și de dezvoltare a procedeelor de sudare prin presiune în țara noastră și pe plan mondial - Formarea unei concepții sistemice asupra procedeelor de sudare prin presiune; - Cunoașterea atât a procedeelor convenționale de sudare prin presiune cât și a unor procedee moderne de înalta tehnicitate ca sudarea la rece, prin difuzie, prin explozie etc. - Cunoașterea tehnologiilor de sudare prin presiune și aplicarea acestora în diferitele aplicații practice industriale; - Dezvoltarea capacității ingineresti de utilizare echipamentelor de sudare și de selectare a lor la realizarea unor produse industriale de înaltă competitivitate.
7.2 Obiectivele specifice	- Competență în selectarea, combinarea și utilizarea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele ingineresti de bază, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei în general și ingineriei sudării în particular. - Competență în proiectarea, alegerea și exploatarea tehnologiilor de sudare și integrarea proceselor de sudare în sisteme de fabricație flexibile

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Prezentarea conținutului cursului.	Expunere, curs interactiv și	4	

Principii generale ale sudării prin presiune. Delimitarea domeniului de sudare specific. Clasificarea procedeelor de sudare prin presiune.	prezentare Power Point		
Tehnologia sudării prin presiune cu CIF. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de fabricație. Tehnologia sudării prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	4	
Tehnologia sudării prin presiune prin frecare. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de fabricație. Tehnologia sudării prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	4	
Tehnologia sudării prin presiune cu arc electric rotitor. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de fabricație. Tehnologia sudării prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	4	
Tehnologia sudării prin presiune prin difuzie. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de fabricație. Tehnologia sudării prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	4	
Tehnologia sudării prin presiune cu ultrasunete. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de fabricație. Tehnologia sudării prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	4	
Tehnologia sudării prin presiune prin explozie. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de fabricație. Tehnologia sudării prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	2	
Tehnologia sudării prin presiune cu termit. Principiul procedeului. Procesul electric, mecanic și metalurgic. Cicluri de sudare. Variante ale procedeului. Electrozi de contact. Materiale de	Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	2	

fabricație. Tehnologia sudarii prin presiune a diferitelor materiale. Aplicații. Control. Echipamente de sudare utilizate.			
Bibliografie 1. Iovănaș Radu, Sudarea electrică prin presiune, Editura Sudura, 2005. 2. Culegere de standarde comentate în domeniul sudării și tehnicilor conexe vol. V – Sudarea și tăierea cu gaze. Echipamente de protecție. Sudarea electrică prin presiune, Editura Sudura Timișoara, 2002. 3. Georgescu, V. – Sudarea prin presiune, Editura Lux Libris, Brașov, 2000. 4 Iovănaș R., Andreescu F., Căndea V., Machedon-Pisu T., Muntean M. – Echipamente pentru sudarea prin presiune în puncte, Editura Lux Libris Brașov, 1999. 5. Iovănaș R., Andreescu F., Căndea V., Machedon-Pisu T., Muntean M. – Sudarea prin presiune în puncte, Editura Lux Editura Lux Libris Brașov, 1995. 6. Iovănaș R. – Tehnologii de sudare prin presiune – Curs Universitatea din Brașov, 1981			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
NTSM și prezentarea lucrărilor de laborator.	Clasic (lucrări practice), internet, calcule, desene și materiale de prezentare firme de specialitate	1	
Sudarea prin presiune cu CIF. Variante. Parametrii. Aplicații.		2	
Sudarea prin presiune prin frecare. Variante. Parametrii, Aplicații.		2	
Sudarea prin presiune, cu arc electric rotitor. Variante. Parametrii. Aplicații.		1	
Sudarea prin presiune prin difuzie. Variante. Parametrii. Aplicații.		2	
Sudarea prin presiune cu ultrasunete. Variante. Parametrii. Aplicații.		2	
Sudarea prin presiune prin explozie. Variante. Parametrii. Aplicații.		1	
Sudarea prin presiune cu termit. Variante. Parametrii. Aplicații.		1	
Recuperarea orelor de laborator și încheierea situației.		2	
Bibliografie 1. Iovănaș Radu, Sudarea electrică prin presiune, Editura Sudura, 2005. 2. Culegere de standarde comentate în domeniul sudării și tehnicilor conexe vol. V – Sudarea și tăierea cu gaze. Echipamente de protecție. Sudarea electrică prin presiune, Editura Sudura Timișoara, 2002. 3. Georgescu, V. – Sudarea prin presiune, Editura Lux Libris, Brașov, 2000. 4 Iovănaș R., Andreescu F., Căndea V., Machedon-Pisu T., Muntean M. – Echipamente pentru sudarea prin presiune în puncte, Editura Lux Libris Brașov, 1999. 5. Iovănaș R., Andreescu F., Căndea V., Machedon-Pisu T., Muntean M. – Sudarea prin presiune în puncte, Editura Lux Editura Lux Libris Brașov, 1995. 6. Iovănaș R. – Tehnologii de sudare prin presiune – Curs Universitatea din Brașov, 1981			
8.3 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Principii de întocmire a unui proiect la TSP. Tema de proiect.	Lucrul individual, discuții libere, lucrul în echipă.	2	
Stadiul actual al problemei; Studiu de caz.		2	
Proiectare și calcule		2	

Tehnologie.Parametrii de sudare. Control. Echipamente		4	
Rezolvarea problemei și îmbunătățire continuă.		2	
Susținere proiect și încheierea situației.		2	
Bibliografie 1. Iovănaș Radu, Sudarea electrică prin presiune, Editura Sudura, 2005. 2. Culegere de standarde comentate în domeniul sudării și tehnicilor conexe vol. V – Sudarea și tăierea cu gaze. Echipamente de protecție. Sudarea electrică prin presiune, Editura Sudura Timișoara, 2002. 3. Georgescu, V. – Sudarea prin presiune, Editura Lux Libris, Brașov, 2000. 4. Iovănaș R., Andreescu F., Căndea V., Machedon-Pisu T., Muntean M. – Echipamente pentru sudarea prin presiune în puncte, Editura Lux Libris Brașov, 1999. 5. Iovănaș R., Andreescu F., Căndea V., Machedon-Pisu T., Muntean M. – Sudarea prin presiune în puncte, Editura Lux Editura Lux Libris Brașov, 1995. 6. Iovănaș R. – Tehnologii de sudare prin presiune – Curs Universitatea din Brașov, 1981			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei și al problemelor practice ce pot fi abordate în cadrul aplicațiilor, au avut loc întâlniri cu reprezentanții diferitelor firme / companii de specialitate. Conținutul disciplinei este în concordanță cu problemele abordate în alte centre universitare din țară.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate.	Examen scris	40%
	Criterii ce vizează aspectele legate de: conștiințiozitate, interesul pentru studiu individual (bibliotecă sau pe platformele electronice de specialitate), etc.		
10.5 Laborator + Proiect	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite.	Examen scris	30%
	Adaptare la lucrul în echipă, capacitate de exemplificare, interpretarea rezultatelor, prezența la laborator.		
	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite.	Examen scris	30%
	Adaptare la lucrul în echipă, capacitate de exemplificare, interpretarea rezultatelor,		

	prezența la proiect, abilități de comunicare și prezentare.		
10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, de realizarea referatelor și a rapoartelor experimentale și promovarea colocviului de laborator prin dovedirea competențelor necesare. • Acoperirea cerințelor din testul de cunoștințe teoretice aferente cursului.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof.dr.ing. Alexandru Pascu Decan	Conf.dr.ing. Arthur Olăh Director de departament
Șef lucrări dr. ing. Ionuț UNCU, Titular de curs	Șef lucrări dr. ing. Ionuț UNCU, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudarii / Inginer sudor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecanizarea si automatizarea proceselor de sudare SMMAPS							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Alexandru Pascu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. Dr. Ing. Alexandru Pascu							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	• Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu videoproiector, ecran, tablă. Echipamente de poziționare, așezare și prindere, Echipamente de sudare: FRONIUS TransPuls Synergic 3200 CMT, FRONIUS MagicWave 5000, ESAB REBEL EMP 215IC MIG/MAG/TIG/MMA, EWM Picotig 200 puls TIG (Invertor de sudura TIG și MMA – DC, cu arc pulsant, răcire cu gaz).

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R. Absolventul înțelege fundamentele ingineriei industriale, inclusiv planificarea și optimizarea proceselor de producție. C. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R. Absolventul știe să realizeze automatizarea proceselor de sudare, inclusiv utilizarea roboților și a altor sisteme automate, el proiectează și implementează soluții de mecanizare pentru procesele de sudare.
Competențe transversale	C. Abilități de comunicare și colaborare R. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea dispozitivelor și a sistemelor de mecanizare complexă ale sudării. Însușirea principiilor teoretice și practice de automatizare a proceselor de sudare. Realizarea de aplicații concrete specifice automatizării diferitelor procese de sudare, tăiere, metalizare sau procedee conexe sudării. Cunoașterea diferitelor tipuri de manipolatoare și dispozitive pentru sudare.
7.2 Obiectivele specifice	Dezvoltarea competențelor în proiectarea, alegerea și exploatarea tehnologiilor și a echipamentelor de sudare, automatizarea, robotizarea și integrarea proceselor de sudare în sisteme de fabricație flexibile.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Mecanizarea proceselor de sudare	Clasic și multimedia (laptop, videoproiector)	
1. Nivelul actual al tehnologiei de sudare și indicatorii nivelului de mecanizare; indicele de mecanizare		2 ore
2. Mecanizarea operațiilor de bază pregătitoare		4 ore
3. Mecanizarea complexă a operațiilor pregătitoare		4 ore
4. Clasificarea utilajului mecanic destinat fabricației de structuri sudate		4 ore
5. Dispozitive de fixare și prindere		4 ore
6. Montarea construcțiilor sudate; elemente de așezare și strângere		4 ore
7. Sisteme mecanizate de acționare a elementelor de așezare și strângere		4 ore
8. Dispozitive de montare deplasabile și utilaje de mecanizare produse în țară		2 ore
Total 28 ore		
Bibliografie		
1. Trif N.,Automatizarea proceselor de sudare, ed. Lux Libris, Brasov, 1996.		
2. Pascu A., Programarea si manipularea roboților pentru sudare, Editura LuxLibris, 2017.		
4. Rontescu C., Mazareanu G. Mecanizarea si automatizarea proceselor de sudare, PIRITECH, 2011.		
8.2 Laborator	Metode de predare- învățare	Observații
1. Simboluri și semne convenționale în automatizări	Clasic, Videoproiector, probe sudate, dispozitive	2 ore
2.Orientarea pieselor in vederea sudării		4 ore

3. Dispozitive de poziționare și prindere	realizate la proiecte de diplomă și la cercuri științifice studentești	4 ore
4. Schema optimă de orientare și fixare a pieselor în vederea sudării		2 ore
5. Dispozitive pentru sudare		4 ore
6. Instalații de tăiere, automatizarea operațiilor de tăiere		4 ore
7. Instalația de metalizare cu flacără		2 ore
8. Automatizarea sudării prin presiune		2 ore
9. Automatizarea sudării sub strat de flux		2 ore
10. Încheierea situației și recuperarea orelor de laborator.		2 ore
		Total 28 ore
Bibliografie		
1.Trif N., Mecanizarea, automatizarea, robotizarea proceselor de sudare, curs, Universitatea din Brașov, 1989;		
2. Trif N., Automatizarea proceselor de sudare, ed. Lux Libris, Brasov, 1996.		
3.Corneliu Rontescu, Gheorghita Mazareanu. Mecanizarea si automatizarea proceselor de sudare, PIRITECH, 2011.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Pe baza discuțiilor cu angajatorii, la sediul lor sau în universitate, s-a identificat nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate la aplicațiile practice, pentru domeniul ingineriei industriale.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înșușirea principiilor teoretice privind automatizarea proceselor de sudare	Examen grilă	75 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Înșușirea cunoștințelor de bază privind orientarea și fixarea pieselor în vederea sudării. Înșușirea cunoștințelor de bază privind automatizarea proceselor de sudare.	Test grilă	25%
10.6 Standard minim de performanță			
- Promovare examen cu nota minim 5 (răspunsul corect la minim 50% din întrebările grilei) . - Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator cu nota minim 5. - Cunoștințe minimale privind elementele de așezare și strângere - Cunoștințe minimale privind dispozitivele de sudare			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Decan	Conf.dr.ing. Olah Arthur Director de departament
Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Titular de curs	Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Titular de seminar

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea și omologarea structurilor sudate (II) SMPOS2								
2.2 Titularul activităților de curs	Roată Ionuț Claudiu								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Roată Ionuț Claudiu								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DI	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					7
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de știința materialelor, ingineria sudării, desen tehnic și rezistența materialelor
4.2 de competențe	Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Sală de laborator cu tablă - Calculatoare, sistem de operare Microsoft Windows, Autodesk Inventor

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp. 3. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R.Î. 3.2. Absolventul cunoaște teoriei proceselor de sudare și a diverselor metode și tehnici de sudare. R.Î. 3.3. Absolventul înțelege fundamentele ingineriei industriale, inclusiv planificarea și optimizarea proceselor de producție. R.Î. 3.6. Absolventul are abilitatea de a proiecta și omologa structuri sudate în conformitate cu standardele și specificațiile relevante. R.Î. 3.7. Absolventul cunoaște și utilizează softwarele și a tehnologiile informatice pentru informatizarea și optimizarea proceselor de sudare. R.Î. 3.8. Absolventul are capacitatea de a identifica și implementa îmbunătățirile în procesele de fabricație pentru a crește eficiența și calitatea produselor prin optimizarea proceselor de fabricație. Cp. 4. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R.Î. 4.3. Absolventul proiectează, calculează și simulează structurile sudate, cunoaște standardele și regulamentele referitoare la omologarea și certificarea structurilor sudate. R.Î. 4.4. Absolventul alege materialele pentru structurile sudate, știe ce tratamente termice să aplice astfel încât să obțină proprietățile mecanice dorite pentru structurile sudate.
Competențe transversale	Ct. 1. Abilități de comunicare și colaborare R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. R.Î. 1.2. Absolventul de ingineria sudării are abilități de comunicare eficientă într-o sau mai multe limbi străine în contexte comerciale și tehnice, interacționând cu diverși furnizori și clienți.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însușirea de către studenți a metodelor de calcul al structurilor de rezistență
7.2 Obiectivele specifice	• Capacitatea de a realiza scheme logice de calcul ale structurilor de rezistență. • Capacitatea de a realiza dispozitive tehnologice. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele dobândite în proiectarea activităților industriale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Elemente de proiectare a structurilor sudate	Expunere, curs interactiv	4	
Grinzi în construcție sudată	Expunere, curs interactiv	2	
Stâlpi în construcție sudată	Expunere, curs interactiv	2	
Cadre în construcție sudată	Expunere, curs interactiv	8	
Batiuri în construcție sudată	Expunere, curs interactiv	6	
Rezervoare în construcție sudată	Expunere, curs interactiv	6	
Bibliografie 1 Boracchini A., Design and Analysis of Connections in Steel Structures, Wiley, 2018 2 American Institute of Steel Construction, Companion to the AISC steel construction manual - Volume 1: Design Examples, 2019 3 John C. Lippold , Welding Metallurgy and Weldability, Wiley, 2015 4 Blodgett O.W., Miller D.K., Weld connections – Structural engineering handbook, CRC Press LLC, 1999 5 Buzdugan Ghe., Rezistența materialelor, Editura Tehnică, București, 1980			

6	Design of welding structures, The James F. Lincoln arc welding foundation, 1966
7	Ene T., Proiectarea structurilor sudate, Editura Eftimie Murgu, 2008
8	Ianculescu, G., Proiectarea structurilor sudate: Calculul îmbinărilor sudate la solicitări statice. Editura Ovidius University Press, Constanța, 2008
9	Akbar R. Tamboli, Handbook of Steel Connection Design and Details 2nd Edition, Thornton Tomasetti Inc., 2010
10	Tusz, F., Proiectarea și încercarea structurilor sudate: îndrumător de laborator pentru uzul studenților. Editura Universității "Aurel Vlaicu", Arad, 2005
11	SR EN 1993-1-8:2006, Eurocod 3 – Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1 – 8: Proiectarea îmbinărilor
12	SR EN 1993-1-10:2006, Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor	Practic individual	2	
Studiul deformațiilor în grinzi	Practic individual	6	
Studiul deformațiilor în stalpi	Practic individual	4	
Studiul deformațiilor în noduri	Practic individual	6	
Studiul deformațiilor în batiuri	Practic individual	4	
Studiul deformațiilor în rezervoare	Practic individual	4	
Recuperarea lucrărilor de laborator restante, colocviu	Evaluare	2	

Bibliografie			
1	Standarde privind controlul îmbinărilor sudate		
2	Standarde privind controlul și încercarea construcțiilor și elementelor de construcție		
3	Standarde privind mijloace de măsurare și verificare a elementelor solicitate		
4	https://www.autodesk.com		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Structura suportului de curs și de laborator a fost conturată în urma discuțiilor avute cu reprezentanții angajatorilor. Astfel s-a putut identifica nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate în cadrul laboratoarelor.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice predate	Scris + oral	70 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite	Colocviu laborator, rezolvare aplicații	30 %
10.6 Standard minim de performanță			
- Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator. - Cunoașterea principiilor de bază ale funcționării programului CAD/CAE predat.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de/...../.... și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/...../.....

Prof.dr.ing. Teodor Machedon Pisu Decan	Conf.dr.ing. Arthur Olăh Director de departament
Conf. dr. ing. Ionu – Claudiu ROATĂ Titular de curs	Conf. dr. ing. Ionu – Claudiu ROATĂ Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRASOV
1.2 Facultatea	ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR
1.3 Departamentul	INGINERIA MATERIALELOR ȘI SUDĂRII
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	INGINERIE INDUSTRIALĂ
1.5 Ciclul de studii ²⁾	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii/ Calificarea	INGINERIA SUDĂRII / INGINER

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Materiale si tratamente termice pentru sudare SMMTTS							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. LUCA Mihai Alexandru							
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. dr. ing. LUCA Mihai Alexandru							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 .laborator	28
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	70				
3.8 Total ore pe semestru	128				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	5				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizica, Chimie, Știința și Ingineria Materialelor, Tehnologia Materialelor, Teoria Proceselor de sudare
4.2 de competente	Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a laboratorului	- Laborator tehnologii și echipamente de sudare prin topire - Laborator Tratamente Termice

6. Competente specifice acumulate

Competențe profesionale	R.Î. 2.3. Absolventul poate organiza și gestiona procesul de fabricație, inclusiv certificarea personalului și a procedurilor de sudare, controlul și asigurarea calității produselor sudate. R.Î. 4.3. Absolventul proiectează, calculează și simulează structurile sudate, cunoaște standardele și regulamentele referitoare la omologarea și certificarea structurilor sudate. R.Î. 4.4. Absolventul alege materialele pentru structurile sudate, știe ce tratamente termice să aplice astfel încât să obțină proprietățile mecanice dorite pentru structurile sudate. R.Î. 4.5. Absolventul știe să aleagă și să aplice tehnici de inspecție și evaluare a calității îmbinărilor sudate, inclusiv utilizarea testelor non-destructive, are capacitatea să interpreteze rezultatele inspecțiilor și să ia măsuri corective.
Competențe	R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. R.Î. 1.2. Absolventul de ingineria sudării are abilități de comunicare eficientă într-o sau mai multe limbi străine în contexte comerciale și tehnice, interacționând cu diverși furnizori și clienți.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea notiunilor de bază privind structura și proprietățile materialelor pentru structuri sudate, aptitudinea acestora la sudare precum și principalele tratamente termice aplicate înaintea, în timpul și după sudare.
7.2 Obiectivele specifice	Competență în selectarea, combinarea și utilizarea cunoștințelor, principiilor și metodelor de alegere a materialelor de bază și de adaos precum și a tratamentelor termice aplicate în ingineria sudării.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
CURS 1- RECAPITULARE SM-TM (15)	Clasic și multi media (laptop, videoproiector)	2 ore
CURS 2 - RECAPITULARE SUDARE SI DEFECTE APARUTE LA SUDARE (9)		
CURS 3 - TRANSFORMĂRI LA ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA OȚELURILOR (14)		2 ore
CURS 4 - TRATAMENTE TERMICE APLICATE OȚELURILOR SUDATE (19)		2 ore
CURS 5 - OȚELURI DE UZ GENERAL PRNTRU CONSTRUCȚII SUDATE (26)		2 ore
CURS 6 - OȚELURI ALIATE PRNTRU CONSTRUCȚII SUDATE (0)		2 ore
CURS 7 - MATERIALE CONSUMABILE PRNTRU SUDAREA OȚELURILOR CARBON ȘI ALIATE (0)		2 ore
CURS 8 - MATERIALE DE BAZA ȘI CONSUMABILE PRNTRU SUDAREA FONTELOR (0)		2 ore
CURS 9 - MATERIALE DE BAZA ȘI CONSUMABILE PRNTRU SUDAREA ALUMINIULUI (0)		2 ore
CURS 10 - MATERIALE DE BAZA ȘI CONSUMABILE PRNTRU SUDAREA ALIAJELOR PE BAZĂ DE CUPRU (0)		2 ore
Curs 11 - MATERIALE CONSUMABILE PRNTRU PLACARE și Încarcare (11)		2 ore
Curs 12 - MATERIALE CONSUMABILE PRNTRU LIPIREA MATERIALELOR METALICE (11)		2 ore
Curs 13 - Tratamente termice Elemente recapitulative (19)		2 ore
Bibliografie		
1. Machedon - Pisu T. Machedon E., Tehnologia sudării prin topire – Procedee de sudare, Editura Lux Libris, Brașov,, 978-973-131-060-2, 2009		
2. Machedon - Pisu T. Andreescu F.,Materiale metalice pentru produse sudate Editura Lux Libris, Brașov, ISBN 973-97704-6-8 1996		
3. Machedon - Pisu T. Tratamente termice pentru produse sudate Editura Lux Libris, Brașov, ISBN 973-9240-45-3, 1997		

4. Dehelean D., Sudarea prin topire, Editura Sudura, Timișoara, 1997		
8.2 Laborator	Metode de predare- învă are	Observații
1. Prezentarea lucrărilor si Protecția muncii	Pregătire referat Aplicații practice Discuții și concluzii Echipamente moderne, probe sudate, dispozitive realizate la proiecte de diplomă	2 ore
2. Aprofundarea sistemului de simbolizare EN în comparație cu alte sisteme utilizate pe plan mondial, inclusiv cu simbolizarea STAS.		2 ore
3. Studiul structurilor de echilibru realizate prin recoacerea oțelurilor și fontelor nealiat		2 ore
4. Studiul microstructurii oțelurilor aliate. Tratamente termice impuse		2 ore
5. Studiul microstructurii constituenților de neechilibru ai oțelurilor		2 ore
6. Tratamente termice aplicate oțelurilor de îmbunătățire nealiat		2 ore
7. Tratamente termice aplicate oțelurilor de îmbunătățire aliate		2 ore
8. Defecte produse la tratamente termic si sudare		2 ore
9. Determinarea microdurității constituenților oțelurilor		2 ore
10. Tratamente termice aplicate îmbinărilor sudate		2 ore
11 . Detensionarea termică		2 ore
12. Determinarea modulului de elasticitate dinamic și a frecării interne din oțeluri.		2 ore
13. Tratamente termice aplicate aliajelor de aluminiu durificabile		2 ore
14. Recuperarea lucrărilor de laborator și evaluarea activității de laborator		2 ore
Bibliografie		
1. Mihai Alexandru LUCA – Tratamente termice . Ghid de lucrări practice. ISBN 978-606-19-0597-3, Univ. Transilvania Brașpv 2015		
2. Luca M.A., Machedon P. <i>Elemente de tehnologia materialelor, Editura Lux Libris, Brașov</i> , ISBN 978-973-131-269-9, 2014		
3. Șerban C., Luca V. <i>Tratamente termice</i> , Editura Eastline, Brașov, 1995.		
Tudoran P., și col. <i>Studiul materialelor metalice și metalurgie fizică, lucrări practice</i> , Universitatea Transilvania din Brașov, 2001.		
4. Machedon - Pisu T. Machedon E., <i>Tehnologia sudării prin topire – Procedee de sudare</i> , Editura Lux Libris, Brașov,, 978-973-131-060-2, 2009		
5. 2. Machedon - Pisu T. Andreescu F., <i>Materiale metalice pentru produse sudate</i> Editura Lux Libris, Brașov, ISBN 973-97704-6-8 1996		
6. 3. Machedon - Pisu T. <i>Tratamente termice pentru produse sudate</i> Editura Lux Libris, Brașov, ISBN 973-9240-45-3, 1997		
7. 4. Dehelean D., <i>Sudarea prin topire</i> , Editura Sudura, Timișoara, 1997		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul este în concordanță cu Asociația Europeană de sudură specific cursului de inginer sudor european și internațional
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul va fi de tip grila	Scris (grila) 30 întrebări	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Recunoșterea unor materiale de bază și de adaos și a tratamentelor termice aplicabile structurilor sudate	Oral	30%
10.6 Standard minim de performanță --- nota 5 la testul din materia de curs			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de/...../.... și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/...../.....

Prof.dr.ing. PASCU Alexandru Decan	Conf.dr.ing. Olah Arthur Director de departament
Conf. dr. ing. LUCA Mihai Alexandru Titular de curs	Conf. dr. ing. LUCA Mihai Alexandru Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRASOV
1.2 Facultatea	ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR
1.3 Departamentul	INGINERIA MATERIALELOR ȘI SUDURĂ
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	INGINERIE INDUSTRIALĂ
1.5 Ciclul de studii ²⁾	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii/ Calificarea	INGINERIA SUDĂRII / INGINER

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	PROIECT Tehnologia sudării prin topire							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. ing. Pascu Alexandru							
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. ing. Pascu Alexandru							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs		3.3 Proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	24	din care: 3.5 curs		3.6 laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					6
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire semănării/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	22				
3.8 Total ore pe semestru	46				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Știința și Ingineria Materialelor, Tehnologia materialelor, Teoria proceselor de sudare, Mecanizarea și automatizarea proceselor de sudare
4.2 de competențe	Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a laboratorului	Nu este cazul

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării. R. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. R. Absolventul poate proiecta sistemele de mecanizare și automatizare a proceselor de sudare și precum și alegerea, exploatarea și mentenanța echipamentelor de sudare și control. C. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R. Absolventul are abilitatea de a proiecta și omologa structuri sudate în conformitate cu standardele și specificațiile relevante. C. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R. Absolventul proiectează, calculează și simulează structurile sudate, cunoaște standardele și regulamentele referitoare la omologarea și certificarea structurilor sudate.
Competențe transversale	C. Abilități de comunicare și colaborare R. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a tehnologiilor de sudare prin topire pentru a putea proiecta tehnologii optime aplicate structurilor sudate
7.2 Obiectivele specifice	Competență în proiectarea, alegerea și exploatarea tehnologiilor de sudare și integrarea proceselor de sudare în sisteme de fabricație flexibile

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.2 Proiect	Metode de predare- învățare	Observații
1. Determinarea sudabilități materialelor metalice 2. Determinarea procedeului de sudare optim pentru diferite repere. 3. Determinarea parametrilor de sudare. Calcul și optimizare. 4. Proiectare tehnologie de sudare. 5. Întocmire WPS. 6. Proiectarea tehnologiei de sudare pentru diferite repere.	Videoproiector, discuții	28 ore
Bibliografie 1. Machedon - Pisu T. Machedon E., Tehnologia sudării prin topire – Procedee de sudare, Editura Lux Libris, Brașov,, 978-973-131-060-2, 2009 2. Machedon - Pisu T. , <i>Tehnologia sudării prin topire (Ghid de lucrări practice)</i> . Editura Lux Libris, Brașov, ISBN 978 – 973 – 131 – 089 – 3, pag.102 , 2010 3. Mihăilescu D., ș.a. Tehnologia sudării prin topire, Îndrumar de proiectare, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos Galați, 2004		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator / proiect	Proiect tehnologie de sudare	Evaluare proiect	80 %
	Activitate seminar	Toata perioada de activitate	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoștințe minimale privind realizarea unei tehnologii de sudare prin topire.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Decan	Conf.dr.ing. Olah Arthur Director de departament
Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Titular de curs	Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Titular de seminar

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>Transilvania</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării/Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Inspecția calității îmbinărilor sudate							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Mircea Horia Țierean							
2.3 Titularul activităților de laborator	drd.ing. Dan Cristian Cuculea							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de Știința materialelor, Tehnologia materialelor, Rezistența materialelor, Fizică, Toleranțe și control dimensional, Managementul calității
4.2 de competențe	Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran, platforma e-learning
5.2 de desfășurare a laboratorului	- Sală de laborator cu tablă - Ciocan Charpy - Durimetru Vickers - Durimetru Rockwell - Durimetru Brinell - Tub Röntgen, - Microdurimetru FALCON 600FA G2

	- Defectoscop cu ultrasunete modelul OmniScanX3 16:64PR - Echipament universal de testări mecanice WDW-100M - Cameră de termoviziune Olympus FLIR E96. - Echipamente pentru pregătire probe metalografice. Mașină pentru înglobat la cald OPAL 410, Mașină pentru șlefuit și lustruit probe metalografice - Qpol 250 A2 Eco, Mașină de polișat/lustruit prin vibrație QpolVibro - Defectoscop ultrasonic portabil Olympus EPOCH XT - Defectoscop portabil cu curenți turbionari Olympus NORTEC 500D - Durimetru cu impact portabil „IMPACT-D” T-130 - Jug magnetic cu poli rabatabili ES-X 22AC/DC - Lampa cu ultraviolete portabilă Labino PH 135 - Sistem de monitorizare în infraroșu ThermoCAM TM S45 - Consumabile lichide penetrante, radiografii, ICI
--	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C5. Proiectarea sistemelor de mecanizare-automatizare a proceselor de sudare și conexe sudării, alegerea, exploatarea și mentenanța echipamentelor de sudare și control
Competențe transversale	CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea principiilor de bază despre defectele îmbinărilor sudate, modul de evidențiere a lor, precum și procedeele specifice de control ale produselor sudate.
7.2 Obiectivele specifice	- Descrierea defectelor îmbinărilor sudate, standardizare, simbolizare și notație. - Înșușirea metodelor de control distructiv. - Înșușirea metodelor de control nedistructiv.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Definiție. Istoric. Importanța și eficiența controlului	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Defectele îmbinărilor sudate	Expunere, curs interactiv	4 ore	
Controlul dimensional. Controlul macroscopic. Controlul microscopic	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Încercări distructive	Expunere, curs interactiv	4 ore	
Controlul cu lichide penetrante	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Controlul magnetic	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Controlul cu radiații penetrante	Expunere, curs interactiv	4 ore	
Controlul cu ultrasunete	Expunere, curs interactiv	4 ore	

Controlul cu curenți turbionari	Expunere, curs interactiv	4 ore	
Bibliografie - Gutt, G., ș.a., <i>Încercarea și caracterizarea materialelor metalice</i>, Editura Tehnică, București, 2000. - Hughes, S.E., <i>A Quick Guide to Welding and Weld Inspection</i>, Woodhead Publishing Limited, 2009. - Kundu, T., <i>Ultrasonic nondestructive evaluation. Engineering and biological material characterization</i>, CRC Press LLC, U.S.A, 2004. - Mocanu, R., ș.a., <i>Încercarea materialelor</i>, Editura Tehnică, București, 1982. - Safta, V.I., <i>Defectoscopie nedistructivă industrială</i>, Ed. Sudura, Timișoara, 2001. - Safta, V., <i>Controlul îmbinărilor și produselor sudate</i>, Editura Facla, Timișoara, 1984. - Shull, J.P., <i>Nondestructive Evaluation. Theory, techniques, and applications</i>, Pennsylvania State University, Altoona, Pennsylvania, U.S.A., 2002. - Trif, N.I., <i>Controlul îmbinărilor și construcțiilor sudate</i>, curs, Universitatea Transilvania din Brașov, 1983. - Tierean, M., Machedon, T., Luca, V., <i>Ghid de control cu ultrasunete</i>, Editura Universității "Transilvania" Brașov, 1999. - American Welding Society, <i>Welding Inspection Handbook</i>, 4th edition, 2015. - ASM Metals Handbook, Vol 17, <i>Nondestructive evaluation and quality control</i>. - Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft, Design, <i>Fabrication and Inspection of Welded Joints</i>, 2000. - Norsok standard, <i>Welding and Inspection of piping</i>, M-CR-601, Rev. 1, December 1994. <i>Welder's Visual Inspection Handbook</i>, May 2013, https://supplier.huntingtoningalls.com/. <i>Welding Inspection Qualifications & Testing Procedures</i>, www.PDHonline.org. <i>Welding Inspection and Metallurgy</i>, API Recommended practice 577, first edition, October 2004.			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor	Expunere	2 ore	
Defectele îmbinărilor sudate prin topire	Experimental în grup	2 ore	
Defectele îmbinărilor sudate prin presiune și tăiere	Experimental în grup	2 ore	
Controlul dimensional. Controlul macroscopic. Controlul microscopic	Experimental în grup	2 ore	
Încercarea la tracțiune	Experimental în grup	2 ore	
Încercarea la încovoiere prin șoc și duritate	Experimental în grup	2 ore	
Controlul cu lichide penetrante	Experimental în grup	2 ore	
Controlul magnetic	Experimental în grup	2 ore	
Controlul cu radiații penetrante	Experimental în grup	2 ore	
Controlul cu ultrasunete I	Experimental în grup	2 ore	
Controlul cu ultrasunete II	Experimental în grup	2 ore	
Controlul cu curenți turbionari I	Experimental în grup	2 ore	
Controlul cu curenți turbionari II	Experimental în grup	2 ore	
Recuperarea lucrărilor de laborator restante, colocviu	Evaluare	2 ore	
Bibliografie - Gutt, G., ș.a., <i>Încercarea și caracterizarea materialelor metalice</i>, Editura Tehnică, București, 2000. - Mocanu, R., ș.a., <i>Încercarea materialelor</i>, Editura Tehnică, București, 1982. - Safta, V.I. <i>Defectoscopie nedistructivă industrială</i>, Ed. Sudura, Timișoara, 2001. - Safta, V., <i>Controlul îmbinărilor și produselor sudate</i>, Editura Facla, Timișoara, 1984. - Trif, N.I., <i>Controlul îmbinărilor și construcțiilor sudate</i>, curs, Universitatea Transilvania din Brașov, 1983. - Tierean, M., Machedon, T., Luca, V., <i>Ghid de control cu ultrasunete</i>, Editura Universității "Transilvania" Brașov, 1999.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Discuții cu reprezentanții angajatorilor pentru a afla nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate la aplicații.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice predate	Test grilă	70%
10.5 Laborator	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite	Colocviu laborator, interpelare orală, prezenta la laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator. • Cunoașterea principiilor de control distructiv și nedistructiv.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof.dr.ing. Alexandru Pascu Decan	Conf.dr.ing. Arthur Olăh Director de departament
Prof.dr.ing. Mircea Horia Țierean Titular de curs	drd.ing. Dan Cristian Cuculea Titular laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>Transilvania</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării/Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procese de îmbinare a materialelor nemetalice							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Chim. Cătălin Croitoru							
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Chim. Cătălin Croitoru							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	nu este cazul
4.2 de competențe	nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran/platforma de e-learning a Universității Transilvania din Brașov
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	La Institutul de Cercetare-Dezvoltare al UnitBv: Sală cu videoproiector, ecran și tablă. Echipamente pentru îmbinare și testarea îmbinărilor obținute: suflantă cu aer cald, dispozitiv de sudare prin extrudare pentru mase plastice, dispozitiv de îmbinare cu ultrasunete, cuptor electric, laser cu funcționare în regim pulsant, microscop prin transmisie și prin reflexie pentru analiza îmbinărilor sudate non-metalice,

	microscop electronic SEM, Microscop electronic tip SEM model TESCAN VEGA LMU, Difractometru de raze X, model D8 ADVANCE, produs de RUKER AXS GmbH, Echipament universal de testări mecanice WDW-100M.
--	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<i>Cp. 2. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării.</i> R.Î. 2.1. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. R.Î. 2.3. Absolventul poate organiza și gestiona procesul de fabricație, inclusiv certificarea personalului și a procedurilor de sudare, controlul și asigurarea calității produselor sudate. R.Î. 2.4. Absolventul înțelege și proiectează organele de mașini utilizate în diferite aplicații industriale. <i>Cp. 3. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate</i> R.Î. 3.2. Absolventul cunoaște teoriei proceselor de sudare și a diverselor metode și tehnici de sudare. R.Î. 3.3. Absolventul înțelege fundamentele ingineriei industriale, inclusiv planificarea și optimizarea proceselor de producție.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a noțiunilor de bază privind procesele de îmbinare ale materialelor non-metale: a domeniilor de aplicație ale acestora, precum și a fenomenelor fizico-chimice produse în timpul îmbinării prin diferite procedee, referitoare la formarea și solidificarea sudurilor/la adeziunea materialelor non-metale.
7.2 Obiectivele specifice	Competență în proiectarea, alegerea și exploatarea proceselor de îmbinare ale materialelor non-metale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Factori de influență ai sudabilității și adezivității materialelor non-metale: temperatura de topire, de tranziție sticloasă, de degradare termică, energia de suprafață, caracteristicile fizico-chimice ale materialului de adaos/a adezivului și profilul suprafeței de îmbinat.	Expunere, curs interactiv	4	
Procese de sudare cu energie mecanică (la rece, prin difuzie, cu ultrasunete, prin frecare) aplicate la îmbinarea materialelor polimerice, ceramice și compozite. Obținerea de îmbinări hibride metal-non-metal.	Expunere, curs interactiv	8	
Procese de sudare termică aplicate materialelor polimerice și compozite cu	Expunere, curs interactiv	6	

și fără material de adaos. Obținerea de îmbinări simple polimerice și ceramice prin intermediul tehnologiei laser. Obținerea de îmbinări hibride prin intermediul tehnologiei laser.			
Brazarea materialelor ceramice și a materialelor hibride metal-ceramice	Expunere, curs interactiv	2	
Îmbinarea materialelor polimerice, ceramice și composite prin lipire cu adezivi. Tipuri de adezivi, alegerea adezivului și a condițiilor de lucru la îmbinare pentru fiecare categorie de materiale non-metalice. Lipirea prin smălțuire a materialelor ceramice la temperaturi ridicate.	Expunere, curs interactiv	4	
Îmbinarea mecanică a materialelor non-metalice.	Expunere, curs interactiv	2	
Imperfecțiuni specifice îmbinărilor sudate/prin lipire ale materialelor non-metalice. Niveluri de calitate. Modalități de testare a îmbinărilor materialelor non-metalice.	Expunere, curs interactiv	2	
Bibliografie 1. Troughton, M. J. Handbook of plastics joining : a practical guide, 2nd edition. Editura William Andrew Inc., S.U.A., 2008. ISBN: 978-0-8155-1581-4. 2. Nicholas, M. G. Joining of Ceramics. În: Materials Science and Technology, capitolul 19, pag. 261-291. Editura Wiley-VCH, S.U.A., 2006. ISBN: 9783527603978. 3. Ebnesajjad, S.; Landrock, A.H. Adhesives Technology Handbook. Editura Elsevier, Amsterdam, Olanda, 2009. ISBN: 978-0-323-35595-7. 4. Amancio-Filho, S.T.; Blaga, L.-A. Joining of Polymer–Metal Hybrid Structures. Editura Wiley-VCH, S.U.A., 2018. ISBN: 9781118177631. 5. Klein, R. Laser Welding of Plastics. Editura Wiley-VCH, S.U.A., 2012. ISBN: 978-3-527-40972-3. 6. SR EN 12943:2001: Materiale de adaos pentru sudarea materialelor termoplastice. Domeniu de aplicare, notare, cerințe, încercări. 7. SR EN 13705:2004: Sudarea materialelor termoplastice. Mașini și echipament pentru sudare cu gaz cald (inclusiv sudare prin extrudare). 8. SR CEN/TS 16892:2016: Materiale plastice. Sudarea materialelor termoplastice. Specificația procedurilor de sudare. 9. SR EN 16296:2013: Imperfecțiuni în îmbinările sudate din materiale termoplastice. Niveluri de calitate.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Prezentarea lucrărilor de laborator. Norme de tehnica și securitatea muncii.	Individual	2	
Îmbinarea plăcilor și foliilor de polipropilenă prin sudare cu gaz cald. Examinarea microscopică și testarea rezistenței la tracțiune a îmbinărilor sudate obținute.	Activitate în grup	4	
Îmbinarea plăcilor de polietilenă prin	Activitate în grup	4	

sudare prin extrudare la cald. Studiul influenței materialului de adaos și a temperaturii de extrudare asupra calității îmbinării sudate. Examinarea microscopică și testarea rezistenței la tracțiune a îmbinărilor sudate obținute.			
Sudarea termică a țevilor și fittingurilor de polipropilenă. Determinarea rezistenței la tracțiune și a modului de rupere a epruvetelor din îmbinări sudate cap la cap.	Activitate în grup	4	
Sudarea cu ultrasunete a materialelor plastice. Specificația procedurilor de sudare. Examinarea microscopică și testarea rezistenței la tracțiune a îmbinărilor sudate obținute.	Activitate în grup	2	
Lipirea prin smălțuire a porțelanului. Examinarea microscopică și testarea rezistenței la încovoiere a îmbinărilor sudate obținute.	Activitate în grup	2	
Sudarea prin intermediul laserului a maselor plastice. Analiza microscopică și testarea rezistenței la tracțiune a îmbinărilor obținute.	Activitate în grup	2	
Sudarea prin intermediul laserului a ceramicelor și sticlelor. Analiza microscopică și testarea rezistenței la încovoiere a îmbinărilor obținute.	Activitate în grup	2	
Lipirea prin intermediul adezivilor a materialelor polimerice. Selecția tipului de adeziv și a condițiilor de lucru. Testarea rezistenței la tracțiune a îmbinărilor obținute.	Activitate în grup	2	
Lipirea prin intermediul adezivilor a materialelor ceramice și vitroase. Selecția tipului de adeziv și a condițiilor de lucru. Testarea rezistenței la încovoiere a îmbinărilor obținute.	Activitate în grup	2	
Recuperări. Încheierea situației la laborator.	Individual Stabilire notă finala laborator	2	
Bibliografie 1. SR EN 13705:2004: Sudarea materialelor termoplastice. Mașini și echipament pentru sudare cu gaz cald (inclusiv sudare prin extrudare). 2. SR ISO 13953:2016: Țevi și fittinguri din polietilenă (PE). Determinarea rezistenței la tracțiune și a modului de rupere a epruvetelor din îmbinări sudate cap la cap. 3. SR EN 13100-1:2017: Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate ale semifabricatelor din materiale termoplastice. Partea 1: Examinare vizuală. 4. Moskvitin, G.V.; Polyakov, A.N.; Birger, E.M. Laser welding of plastics (review). Welding International, Volum 27,			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Pe baza discuțiilor cu angajatorii, la sediul lor sau în universitate, s-au identificat atât nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate în cadrul activităților de laborator pentru domeniul Ingineriei industriale.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice predate, disponibilitate pentru documentare suplimentară în bibliotecă și pe platformele electronice de specialitate	Test grilă de cunoștințe teoretice (40 întrebări cu 3 răspunsuri fiecare, dintre care unul singur este corect)	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite. Capacitatea de exemplificare, interpretarea rezultatelor, prezența la laborator	Prezența la laborator, realizarea rapoartelor cu măsurători și observații experimentale precum și implicarea în realizarea lucrărilor practice.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, realizarea rapoartelor și promovarea colocviului de laborator cu nota minim 5. Examenul se consideră promovat doar în cazul rezolvării corecte a minim 50% din testele grilă de la examenul scris.			

Prezența Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof.dr.ing. Alexandru Pascu Decan	Conf.dr.ing. Arthur Olăh Director de departament
Prof. Dr. Chim. Cătălin CROITORU Titular de curs	Prof. Dr. Chim. Cătălin CROITORU Drd. Ing. Ioan Plămădială Titulari de laborator

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>Transilvania</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria sudării / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Robotizarea proceselor de sudare (SMROPS)							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Alexandru Pascu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. Dr. Ing. Alexandru Pascu							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	• C2. Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu videoproiector, ecran, tablă. Celula robotizată de sudare, echipamente de sudare MAG și LASER. Robot pentru sudare CLOOS QRC-E 350, manipulator pentru deplasarea și poziționarea pieselor, Surse de sudare QUINTO GLC 603 pentru sudare in tandem

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R. Absolventul înțelege fundamentele ingineriei industriale, inclusiv planificarea și optimizarea proceselor de producție. C. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R. Absolventul știe să realizeze automatizarea proceselor de sudare, inclusiv utilizarea roboților și a altor sisteme automate, el proiectează și implementează soluții de mecanizare pentru procesele de sudare.
Competențe transversale	C. Abilități de comunicare și colaborare R. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea sistemelor robotizate de sudare. Însușirea principiilor teoretice și practice de automatizare a proceselor de sudare. Realizarea de aplicații concrete specifice automatizării a diferitelor procese de sudare, tăiere, metalizare sau procedee conexe sudării.
7.2 Obiectivele specifice	Dezvoltarea competențelor în proiectarea, alegerea și exploatarea tehnologiilor și a echipamentelor de sudare, automatizarea, robotizarea și integrarea proceselor de sudare în sisteme de fabricație flexibile.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
- Definiții și noțiuni introductive. Introducere în robotizarea producției: necesitatea robotizării producției; arhitectura roboților industriali. - Tipuri de roboți industriali, aspecte practice ale robotizării. - Roboți industriali utilizați pentru operații de sudare. - Robotizarea proceselor de sudare prin topire. Sudarea robotizată Mig/Mag. - Robotizarea proceselor de sudare în puncte. - Robotizarea proceselor de sudare cu LASER. - Utilizarea și programarea roboților pentru sudare. - Interfețe utilizator în robotica industrială –(ABB VS CLOOS). - Sudarea robotizată cu LASER. - Măsuri de siguranță și protecția muncii la utilizarea sistemelor robotizate.	Clasic și multi media (laptop, videoproiector)	Total 20 ore
Bibliografie - Trif N., Automatizarea proceselor de sudare, ed. Lux Libris, Brasov, 1996. - Pascu A., Programarea si manipularea roboților pentru sudare, Editura LuxLibris, 2017. - Popovici V., Sălăgean T., Automatizarea proceselor de sudare, E.T.Bucuresti, 1974 - Rontescu C., Mazareanu G. Mecanizarea si automatizarea proceselor de sudare, PIRITECH, 2011.		
8.2 Laborator	Metode de predare-	Observații

	învățare	
1. Manipulatoare	Clasic, Videoproiector, Celula robotizata de sudare și robot CLOOS QRC-E 350.	2 ore
2. Dispozitive și instalații pentru deplasarea capetelor de sudare		2 ore
3. Robotul pentru sudare CLOOS		2 ore
4. Comenzi de bază ale robotului CLOOS		4 ore
5. Programarea robotului pentru sudare CLOOS		4 ore
6. Sudarea MAG-tandem robotizată		2 ore
7. Sudarea robotizată cu laser		2 ore
8. Încheiere situație și recuperare ore laborator		2 ore
		Total 20 ore
8.3 Proiect		
Realizarea unui program pentru sudarea sau încărcarea robotizată a diferitelor tipuri de repere. - Realizarea liniilor de comandă pentru programarea robotului. - Definirea listei de sudare - Validarea practică a programului realizat.		
Proiectarea de dispozitive, manipulatoare, instalații de automatizare pentru sudare cu elemente specifice		
Bibliografie 1. Pascu A., Programarea și manipularea robotilor pentru sudare, Editura LuxLibris, 2017. 2. Rontescu C., Mazareanu G. Mecanizarea și automatizarea proceselor de sudare, PIRITECH, 2011.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Pe baza discuțiilor cu angajatorii, la sediul lor sau în universitate, a fost identificat nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate la aplicațiile practice, pentru domeniul ingineriei industriale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Examen scris + oral	60 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Însușirea comenzilor de baza necesare pentru programarea robotului CLOOS	Test grila	25%
	Validarea programului efectuat prin realizarea unei îmbinări sudate cu robotul CLOOS	Practic. Sudare robotizată	15%
10.6 Standard minim de performanță			
- Cunoștințe minimale teoretice și practice ale robotizării proceselor de sudare. - Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator cu nota minim 5.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Decan	Conf.dr.ing. Olah Arthur Director de departament
Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Titular de curs	Prof. Dr. Ing. PASCU Alexandru Titular de seminar

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării/Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii de recondiționare								
2.2 Titularul activităților de curs	IOVĂNAȘ Daniela Maria								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	IOVĂNAȘ Daniela Maria								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ⁴⁾	DO	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Existență laptop, videoproiector, acces la internet, tablă, cretă
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Existență echipamente aferente procedeelelor conexe sudării - Existență laptop, videoproiector, conectare la internet.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp.1. Utilizează metode matematice și tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a dezvolta soluții în domeniul sudării și managementului acestuia. R.Î. 1.2. Absolventul poate asocia cunoștințele, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea sarcinilor specifice, inclusiv desenul tehnic și proiectarea structurilor sudate R.Î. 1.4. Absolventul în ingineria sudării analizează și sintetizează fenomene, procese și teorii relevante pentru domeniul ingineriei sudării și managementul acestuia. Cp. 2. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării. R.Î. 2.1. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. R.Î. 2.2. Absolventul poate proiecta sistemele de mecanizare și automatizare a proceselor de sudare și precum și alegerea, exploatarea și mentenanța echipamentelor de sudare și control. Cp. 3. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R.Î. 3.2. Absolventul cunoaște teoria proceselor de sudare și a diverselor metode și tehnici de sudare. R.Î. 3.3. Absolventul înțelege fundamentele ingineriei industriale, inclusiv planificarea și optimizarea proceselor de producție. R.Î. 3.4. Absolventul înțelege echipamentele și acționările electrice asociate procesului de sudare și capacitatea de a efectua suduri de calitate dar și cunoașterea procesului de sudare prin topire a metalelor și capacitatea de a efectua suduri prin topire cu diverse tehnici și metode. R.Î. 3.8. Absolventul are capacitatea de a identifica și implementa îmbunătățirile în procesele de fabricație pentru a crește eficiența și calitatea produselor prin optimizarea proceselor de fabricație. Cp. 4. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R.Î. 4.2. Absolventul știe să realizeze automatizarea proceselor de sudare, inclusiv utilizarea roboților și a altor sisteme automate, el proiectează și implementează soluții de mecanizare pentru procesele de sudare. R.Î. 4.4. Absolventul alege materialele pentru structurile sudate, știe ce tratamente termice să aplice astfel încât să obțină proprietățile mecanice dorite pentru structurile sudate. R.Î. 4.5. Absolventul știe să aleagă și să aplice tehnici de inspecție și evaluare a calității îmbinărilor sudate, inclusiv utilizarea testelor non-destructive, are capacitatea să interpreteze rezultatele inspecțiilor și să ia măsuri corective. R.Î. 4.6. Absolventul cunoaște tehnicile de recondiționare și refacere a îmbinărilor sau structurilor sudate afectate.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 Abilități de comunicare și colaborare R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. R.Î. 1.2. . Absolventul de ingineria sudării are abilități de comunicare eficientă într-o sau mai multe limbi străine în contexte comerciale și tehnice, interacționând cu diverși furnizori și clienți. CT.2. Managementul resurselor umane R.Î. 2.1. Absolventul de ingineria sudării planifică și gestionează resursa umană implicată în procesele de sudare și în sistemul de producție. Asigură o distribuție eficientă a sarcinilor și resurselor pentru a atinge obiectivele de producție. R.Î. 2.2. Absolventul de ingineria sudării respectă și aplică principiile, normele și valorile eticii profesionale în toate aspectele muncii sale, asigurând standarde înalte de calitate, siguranță și responsabilitate în domeniul sudurii.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Creșterea interesului de cunoaștere a procedeele conexe sudării
7.2 Obiectivele specifice	- Transmiterea către studenți a unor cunoștințe legate de procedeele conexe sudării (procedee de tăiere termică, încărcare prin sudare, pulverizare termică – metalizare, lipire tare - brazare). - Dezvoltarea capacității ingineresti de utilizare a echipamentelor de tăiere, încărcare, lipire și de selectare a lor la realizarea unor tehnologii moderne pentru produse industriale de înalta competitivitate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Prezentarea conținutului cursului. Procedee de tăiere termică (oxigaz, arc-aer, cu plasmă, cu laser și tăierea cu jet de apă).	Metode de predare Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	6	
• Procedee de încărcare prin sudare (cu arc electric cu electrozi înveliți, în medii de gaze protectoare, sub flux, în baie de zgură, cu plasmă, cu laser).		10	
• Procedee de acoperire a suprafețelor prin pulverizare termică – metalizare, cu plasmă, cu laser		6	
• Lipirea tare - brazarea. Bazele teoretice ale brazării. Procese de brazare. Tipodimensiuni ale îmbinărilor brazate.		6	
Bibliografie - Iovănaș, D.M. Procedee conexe sudării. Suport de curs, Universitatea Transilvania Brașov, 2023. - IOVĂNAȘ D.M., Încărcarea prin sudare a pieselor uzate la utilajele terasiere, Editura LUX LIBRIS Brașov, 2013. - Daniela Maria IOVĂNAȘ, Fabricarea prin încărcare a echipamentelor tehnologice pentru deformări plastice, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2012. - IOVĂNAȘ, R, IOVĂNAȘ, D.M.; Recondiționarea și remanierea produselor sudate, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2006. - Vida-Simiti, I. – Dicționar explicativ în metalurgia pulberilor, Editura Casa Cartii de Știință Cluj-Napoca, 2003. - Mihăilescu, D., Procedee conexe sudării, Tom III, Vol. 4, Enciclopedie de Sudură, Editura Lux Libris, Brașov, 1997.			

- Miloș L., Tăierea termică, Ed. Sedona, Timișoara, 1996.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Protecția muncii și prezentarea generală a lucrărilor de laborator.	Clasic (lucrări practice), internet și materiale de prezentare firme de specialitate	2 ore	
Aplicații privind procedee de tăiere termică (oxigaz, arc-aer, cu plasmă, cu laser și tăierea cu jet de apă)		6 ore	
Diferite aplicații privind procedee de încărcare prin sudare (cu arc electric cu electrozi înveliți, în medii de gaze protectoare, sub flux, cu plasma, cu fascicul laser).		8 ore	
Aplicații ale procedeelor de acoperire a suprafețelor prin pulverizare termică – metalizare, cu plasmă, cu laser		4 ore	
Aplicații privind brazarea diferitelor materiale metalice (studii de caz)		6 ore	
Recuperarea lucrărilor. Încheierea situației la laborator	Evaluare individuală	2 ore	
Bibliografie - IOVĂNAȘ, D. M.; Procedee conexe sudării. Aplicații, Universitatea Transilvania Brașov, 2019. - BINCHICIU, E. F.; Tehnologii integrate de brazare cu precursori avansați, Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 2016. - IOVĂNAȘ, D. M.; Încărcarea prin sudare a pieselor uzate la utilajele terasiere, Editura LUX LIBRIS Brașov, 2013. - IOVĂNAȘ, D. M.; Fabricarea prin încărcare a echipamentelor tehnologice pentru deformări plastice, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2012. - Popescu, M., Marta, C., ș.a.; Acoperiri termice și recondiționări, Teme experimentale, Ed. Politehnica, Timișoara, 2008. - Mihăilescu, D.; Procedee conexe sudării - Lucrări practice, Universitatea Dunărea de Jos din Galați, 1997.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei și al problemelor practice ce pot fi abordate în cadrul aplicațiilor, au avut loc întâlniri cu reprezentanții diferitelor firme / companii de specialitate. Conținutul disciplinei este în concordanță cu problemele actuale existente în industrie.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea unui nivel de bază de cunoștințe teoretice predate.	Test grilă de evaluare a cunoștințelor teoretice	60%
	Criterii ce vizează aspectele legate de: conștiinciozitate, interesul pentru studiu individual în bibliotecă, pe platformele electronice de	Participarea activă la cursuri.	10%

	specialitate, etc.		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Adaptare la lucrul în echipă, capacitatea de a interpreta rezultatele analizelor efectuate, realizarea temelor de casă, prezența la laborator	Prezentare teme de casă, interpelare orală, prezență la laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoștințe legate de procedeele de tăiere termică; • Cunoștințe legate de fenomenele de uzare a pieselor; • Cunoașterea procedeelelor de încărcare prin sudare; • Cunoștințe legate de brazare.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024

Prof. dr. ing. Alexandru PASCU	Conf. dr. ing. Arthur OLAH
Decan	Director de departament
Conf. dr. ing. Daniela Maria IOVĂNAȘ	Conf. dr. ing. Daniela Maria IOVĂNAȘ
Titular de curs	Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării/Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii de recondiționare								
2.2 Titularul activităților de curs	IOVĂNAȘ Daniela Maria								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	IOVĂNAȘ Daniela Maria								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ⁴⁾	DO	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Existență laptop, videoproiector, acces la internet, tablă, cretă
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Existență echipamente aferente procedeelor de încărcare prin sudare - Existență laptop, videoproiector, conectare la internet.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp. 1. Utilizează metode matematice și tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a dezvolta soluții în domeniul sudării și managementului acestuia. R.Î. 1.2. Absolventul poate asocia cunoștințele, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea sarcinilor specifice, inclusiv desenul tehnic și proiectarea structurilor sudate R.Î. 1.4. Absolventul în ingineria sudării analizează și sintetizează fenomene, procese și teorii relevante pentru domeniul ingineriei sudării și managementul acestuia. Cp. 2. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării. R.Î. 2.1. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. R.Î. 2.2. Absolventul poate proiecta sistemele de mecanizare și automatizare a proceselor de sudare și precum și alegerea, exploatarea și mentenanța echipamentelor de sudare și control. Cp. 3. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R.Î. 3.2. Absolventul cunoaște teoria proceselor de sudare și a diverselor metode și tehnici de sudare. R.Î. 3.3. Absolventul înțelege fundamentele ingineriei industriale, inclusiv planificarea și optimizarea proceselor de producție. R.Î. 3.4. Absolventul înțelege echipamentele și acționările electrice asociate procesului de sudare și capacitatea de a efectua suduri de calitate dar și cunoașterea procesului de sudare prin topire a metalelor și capacitatea de a efectua suduri prin topire cu diverse tehnici și metode. R.Î. 3.8. Absolventul are capacitatea de a identifica și implementa îmbunătățirile în procesele de fabricație pentru a crește eficiența și calitatea produselor prin optimizarea proceselor de fabricație. Cp. 4. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R.Î. 4.2. Absolventul știe să realizeze automatizarea proceselor de sudare, inclusiv utilizarea roboților și a altor sisteme automate, el proiectează și implementează soluții de mecanizare pentru procesele de sudare. R.Î. 4.4. Absolventul alege materialele pentru structurile sudate, știe ce tratamente termice să aplice astfel încât să obțină proprietățile mecanice dorite pentru structurile sudate. R.Î. 4.5. Absolventul știe să aleagă și să aplice tehnici de inspecție și evaluare a calității îmbinărilor sudate, inclusiv utilizarea testelor non-destructive, are capacitatea să interpreteze rezultatele inspecțiilor și să ia măsuri corective. R.Î. 4.6. Absolventul cunoaște tehnicile de recondiționare și refacere a îmbinărilor sau structurilor sudate afectate.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 Abilități de comunicare și colaborare R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. R.Î. 1.2. . Absolventul de ingineria sudării are abilități de comunicare eficientă într-o sau mai multe limbi străine în contexte comerciale și tehnice, interacționând cu diverși furnizori și clienți. CT.2. Managementul resurselor umane R.Î. 2.1. Absolventul de ingineria sudării planifică și gestionează resursa umană implicată în procesele de sudare și în sistemul de producție. Asigură o distribuție eficientă a sarcinilor și resurselor pentru a atinge obiectivele de producție. R.Î. 2.2. Absolventul de ingineria sudării respectă și aplică principiile, normele și valorile eticii profesionale în toate aspectele muncii sale, asigurând standarde înalte de calitate, siguranță și responsabilitate în domeniul sudurii.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea cunoștințelor legate de proiectarea sistemelor de mecanizare-automatizare a proceselor de încărcare prin sudare și de alegere și exploatare a echipamentelor de aferente acestor procese.
7.2 Obiectivele specifice	- Însușirea noțiunilor de bază privind modurile de uzare a pieselor supuse la solicitări intense și utilizarea procedeele de încărcare prin sudare pentru remanierea sau fabricarea lor. - Aplicarea cunoștințelor acumulate cu privire la principiile, metodele, instrumentele de bază necesare proiectării echipamentelor aferente proceselor de încărcare prin sudare, elaborarea unor proiecte profesionale privind echipamentele, dar și interpretarea diferitelor soluții tehnice privind, sistemele de mecanizare-automatizare a proceselor de încărcare prin sudare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Prezentarea conținutului cursului. Noțiuni legate de tribologie	Metode de predare Expunere, curs interactiv și prezentare Power Point	4 ore	
Clasificare procedee de încărcare prin sudare		2 ore	
Tehnologii de încărcare prin sudare cu arc electric cu electrozi înveliți		4 ore	
Clasificarea tehnologiilor încărcarea prin sudare în medii de gaze protectoare		2 ore	
Tehnologii de încărcare prin sudare sub flux		4 ore	
Tehnologii de încărcare prin sudare în baie de zgură		2 ore	
Tehnologii de încărcare prin sudare cu plasmă		2 ore	
Tehnologii de încărcare cu laser		4 ore	
Metode pentru determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale depunerilor		4 ore	

Bibliografie - Iovănaș, D.M. Tehnologii de recondiționare. Suport de curs, Universitatea Transilvania Brașov, 2024. - Iovănaș D.M., Încărcarea prin sudare a pieselor uzate la utilajele terasiere, Editura LUX LIBRIS Brașov, 2013. - Iovănaș, D.M.; Fabricarea prin încărcare a echipamentelor tehnologice pentru deformări plastice, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2012. - Iovănaș, R, Iovănaș, D.M.; Recondiționarea și remanierea produselor sudate, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2006.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Protecția muncii și prezentarea generală a lucrărilor de laborator.	Clasic (lucrări practice), internet și materiale de prezentare firme de specialitate	2 ore	
Analiza uzurilor suprafețelor pieselor, apărute în urma procesului de exploatare		4 ore	
Aplicații privind încărcarea prin sudare cu arc electric cu electrozi înveliți		2 ore	
Aplicații privind încărcarea prin sudare în medii de gaze protectoare		6 ore	
Aplicații privind încărcarea prin sudare sub flux		2 ore	
Aplicații privind încărcarea prin sudare în baie de zgură		2 ore	
Aplicații privind încărcarea prin sudare cu plasmă		3 ore	
Aplicații privind încărcarea cu fascicul laser		3 ore	
Analiza defectelor depunerilor		2 ore	
Recuperarea lucrărilor. Încheierea situației.	Evaluare individuală	2 ore	
Bibliografie - IOVĂNAȘ D.M. Tehnologii de încărcare. Studii de caz, Universitatea Transilvania din Brașov, 2019 - Pascu Alexandru, Recondiționarea cu laser: baze teoretice și aplicații industriale, Editura Printech București, 2016. - Daniela Maria IOVĂNAȘ, Încărcarea prin sudare a pieselor uzate la utilajele terasiere, Editura LUX LIBRIS Brașov, 2013. - Daniela Maria IOVĂNAȘ, Fabricarea prin încărcare a echipamentelor tehnologice pentru deformări plastice, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2012 - Popescu, M., Marta, C., ș.a., Acoperiri termice și recondiționări, Teme experimentale, Ed. Politehnica, Timișoara, 2008.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei și al problemelor practice ce pot fi abordate în cadrul aplicațiilor, au avut loc întâlniri cu reprezentanții diferitelor firme / companii de specialitate. Conținutul disciplinei este în concordanță cu problemele actuale existente în industrie.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea unui nivel de bază de cunoștințe teoretice predate.	Test grilă de evaluare a cunoștințelor teoretice	60%
	Criterii ce vizează aspectele legate de: conștiinciozitate, interesul pentru studiu individual în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, etc.	Participarea activă la cursuri.	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Adaptare la lucrul în echipă, capacitatea de a interpreta rezultatele analizelor efectuate, realizarea temelor de casă, prezența la laborator	Prezentare teme de casă, interpelare orală, prezență la laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
- Cunoștințe legate de fenomenele de uzare a pieselor; - Cunoașterea procedeele de încărcare prin sudare; - Cunoștințe legate de determinarea caracteristicilor fizico-chimice, metalografice și de duritate ale depunerilor.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024

Prof. dr. ing. Alexandru PASCU Decan	Conf. dr. ing. Arthur OLAH Director de departament
Conf. dr. ing. Daniela Maria IOVĂNAȘ Titular de curs	Conf. dr. ing. Daniela Maria IOVĂNAȘ Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>Transilvania</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Inginerie Industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării/Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza avariilor și diagnoză							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Mircea Horia Țierean							
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing. Alexandru Pascu							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Știința și ingineria materialelor, Rezistența materialelor, Teoria proceselor de sudare
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran, platforma e-learning
5.2 de desfășurare a laboratorului	- sală de laborator cu tablă - calculatoare, sistem de operare Microsoft Windows, SMATH Suite, FreeMat, Autodesk Inventor, SolidWorks

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C6. Organizarea și gestionarea fabricației, certificarea personalului și a procedurilor de sudare, controlul și asigurarea calității produselor sudate
Competențe transversale	CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea principiilor de bază după care se realizează ruperea materialelor.
7.2 Obiectivele specifice	- Sintetizarea efectului alegerii materialului, a tehnologiei, a formei și dimensiunilor, a condițiilor de mediu și exploatare asupra integrității pieselor. - Diagnosticarea cauzelor care au generat ruperile produselor - Propunerea soluțiilor pentru evitarea ruperilor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Interpretarea metalurgică a rezistenței structurilor cristaline. Structura și deformarea cristalelor. Modurile de rupere. Rezistența teoretică la rupere	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Elemente de elasticitate și plasticitate. Componentele tensiunii într-un punct. Starea plană de tensiune. Starea plană de deformare. Starea spațială de tensiune. Starea spațială de deformare. Legea lui Hooke generalizată. Ecuațiile de echilibru. Ecuațiile de continuitate ale deformărilor. Funcția de tensiune Airy. Constrângerea elastică. Curbele de curgere. Criterii de plasticitate	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Dislocații. Dislocații marginale și dislocații elicoidale. Starea de tensiune asociată dislocațiilor. Energia și forțele asociate dislocațiilor. Interacțiunea dislocațiilor. Mișcarea dislocațiilor. Curbarea dislocațiilor și sursele de dislocații. Vizualizarea dislocațiilor	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Formarea ruperilor. Apariția și dezvoltarea ruperii fragile. Apariția și	Expunere, curs interactiv	2 ore	

dezvoltarea ruperii ductile. Tranziția ductil-fragil			
Aspecte termodinamice ale mediilor deformabile cu fisuri. Energia asociată fisurilor în medii elastice. Criteriul Griffith. Criteriul forțelor coezive	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Ruperea materialelor linear-elastice. Modurile de propagare a fisurilor. Tensiuni și deformații în vecinătatea fisurilor. Criteriile rezistenței materialelor elastice cu fisuri	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Ruperea materialelor elasto-plastice. Deformarea plastică la extremitățile fisurilor. Modelul Dugdale bidimensional. Integrala de contur. Criteriile rezistenței materialelor elasto-plastice cu fisuri	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Influența unor factori asupra tenacității. Influența materialului. Influența solicitării. Influența temperaturii. Influența geometriei și acuității fisurii. Influența mediilor active	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Ruperea materialelor la oboseală. Apariția și propagarea fisurilor la oboseală. Legi de propagare a fisurilor. Factorii care influențează propagarea fisurilor la oboseală. Propagarea fisurilor sub acțiunea solicitărilor cu variație complexă	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Noțiuni fundamentale despre siguranță. Siguranța în proiectarea structurilor. Reprezentarea realității, reguli de decizie. Estimarea statistică a cedărilor	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Problema de bază a siguranței structurilor. Probabilitatea de cedare. Comportarea structurilor sub încărcări. Coeficienți de siguranță. Tipuri de comportări specifice structurilor	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Teoria statistică a structurilor. Riscul de cedare. Teorii de similitudine. Teoria statistică a ruperii fragile. Teoria statistică a structurilor în cadre	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Siguranța structurilor în cazul combinațiilor de încărcări. Definirea statistică a încărcărilor. Transformarea încărcărilor în eforturi. Probabilitatea de cedare în cazul combinațiilor de	Expunere, curs interactiv	2 ore	

încărcări. Reguli de proiectare în cazul combinațiilor de încărcări			
Metode de diagnosticare a cedărilor. Clasificarea cedărilor. Metode de control utilizate. Prevenirea cedării structurilor	Expunere, curs interactiv	2 ore	
Bibliografie 1. Cioclov, D., <i>Mecanica ruperii materialelor</i> , București, Editura Academiei, 1977. 2. Dieter, G., <i>Metalurgie mecanică</i> , București, Editura Tehnică, 1975. 3. Goia, I.,...Țierean, M. <i>Rezistența materialelor</i> , Culegere de probleme, Univ. Transilvania Brașov, 1991. 4. Makhlof, A.S.H., Aliofkhazraei, M., <i>Handbook of Materials Failure Analysis</i> , Butterworth-Heinemann, 2018. 5. Pană, T., <i>Aplicații ingineresti ale mecanicii ruperilor</i> , București, Editura Tehnică, 1979. 6. Tinga, T., <i>Mechanism Based Failure Analysis</i> , Nederlandse Defensie Academie 2012. 7. Țierean, M.H., <i>Mecanica ruperii</i> , Brașov, Editura Lux Libris, 1999. 8. Ursache, M., <i>Proprietățile materialelor</i> , București, E.D.P., 1982. 9. ASM Handbook Volume 11, <i>Failure Analysis and Prevention</i> . 10. <i>Introduction to Metallurgical Failure Analysis</i> , www.PDHonline.org.			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor	Expunere	2 ore	
Concentrarea tensiunii pe placa fisurată	Experimental în grup	2 ore	
Concentrarea tensiunii pe bara dreptunghiulară încovoiată fisurată lateral	Experimental în grup	2 ore	
Factorul de intensitate a tensiunii pentru placa fisurată	Experimental în grup	2 ore	
Factorul de intensitate a tensiunii pentru bara dreptunghiulară încovoiată fisurată lateral	Experimental în grup	2 ore	
Integrala de contur pentru placa fisurată central	Experimental în grup	2 ore	
Recuperarea lucrărilor de laborator restante, colocviu	Evaluare	2 ore	
Bibliografie 1. Gutt, G., Palade, D.D., s.a. <i>Încercarea și caracterizarea materialelor metalice</i> , Editura Tehnică, București, 2000. 2. Pană, T., <i>Aplicații ingineresti ale mecanicii ruperilor</i> , București, Editura Tehnică, 1979. 3. Țierean, M.H., <i>Mecanica ruperii</i> , Brașov, Editura Lux Libris, 1999.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

• Discuții cu reprezentanții angajatorilor pentru a afla nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate la aplicații. • Studiul chestionarelor de evaluare a practicii de către companiile gazdă.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice predate	Test grilă	70%

10.5 Laborator	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite	Colocviu laborator, rezolvare aplicații la calculator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
- Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator. - Cunoașterea principiilor de formare a ruperilor și de diagnosticare a structurilor sudate.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Prof.dr.ing. Alexandru Pascu Decan	Conf.dr.ing. Arthur Olăh Director de departament
Prof.dr.ing. Mircea Horia Țierean Titular de curs	Prof.dr.ing. Alexandru Pascu Titular laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual)

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	FACULTATEA DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR
1.3 Departamentul	INGINERIA MATERIALELOR SI SUDURA
1.4 Domeniul de studii	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria sudării
1.7 Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele cercetării experimentale	
2.2 Titularul activităților de curs	șef.lucr.univ.dr.ing. Moldovan Roxana-Edit	
2.3 Titularul activităților de seminar /laborator/proiect	șef.lucr.univ.dr.ing. Moldovan Roxana-Edit	
2.4 Anul de studiu	An universitar 2024-2025	
2.5 Semestrul	2	
2.6 Tipul de evaluare	Examen	
2.7 Regimul disciplinei	Continut	DS
	Obligativitate	DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0 / 2 / 0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0 /28 /0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Înțelegerea și familiarizarea cu principiile de bază ale metodologiei cercetării, diferențierea între cercetare calitativă și cantitativă, precum și înțelegerea elementelor unei lucrări de
-------------------	--

	cercetare (introducere, obiective, echipamente, metode de măsurare, metode de analiza rezultatelor, etc)
4.2 de competențe	Capacitatea de a căuta, a citi și a înțelege bazele unei cercetări în domeniul de interes și aplicarea tehnicilor de cercetare experimentală pentru proiectare și realizarea de cercetări valide și relevante.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	nu
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	nu

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

6.1 Competențe profesionale	C1. Competențe în proiectarea și implementarea cercetării experimentale: pregătește documentația și resursele descriind funcționalitatea pentru definirea și formularea ipotezelor, planificarea experimentului, controlul variabilelor R.Î.1.1. Capacitatea de a formula ipoteze clare și testabile, pornind de la întrebări de cercetare bine definite. R.Î.1.2. Abilități în stabilirea designului experimental adecvat (de exemplu, experimente controlate, teste randomizate) și alegerea tehnicilor potrivite de colectare a datelor. R.Î.1.3. Capacitatea de a gestiona variabilele dependente și independente și de a controla factorii care ar putea afecta validitatea experimentului. C2. Capacitate și competențe în analiza datelor în: analiză statistică, utilizarea programelor de analiză statistică și interpretarea și raportarea rezultatelor. R.Î.2.1. Utilizarea tehnicilor statistice adecvate (t-test, ANOVA, regresie, corelație) pentru interpretarea rezultatelor și luarea de decizii bazate pe date. R.Î.2.2. Familiarizarea cu software-uri precum SPSS, R, sau Excel pentru analiza și vizualizarea datelor. R.Î.2.3. Abilitatea de a analiza și de a trage concluzii pe baza datelor obținute, asigurând o interpretare corectă și obiectivă a acestora. C3. Competențe de gândire critică și evaluare a cercetării: evaluarea literaturii științifice, abilități de gândire critică. R.Î.3.1. Capacitatea de a citi și evalua critic studii și articole științifice pentru a identifica punctele tari și slabe ale metodelor și concluziilor prezentate. R.Î.3.1. Aplicarea raționamentului logic pentru a evalua validitatea și relevanța concluziilor și pentru a evita erorile de logică și părtinire.
6.2 Competențe transversale	Ct.1. Gestionarea eficientă a timpului și resurselor: planificare și prioritizare, gestionarea stresului și a presiunii, flexibilitate și adaptabilitate. R.Î.1.1. Capacitatea de a organiza sarcinile și de a prioritiza activitățile în funcție de importanță și de termenele limită. R.Î.1.2. Abilitatea de a menține performanța și concentrarea în condiții de presiune și de a găsi metode eficiente de reducere a stresului.

	R.Î.1.3. Deschiderea de a ajusta planurile și resursele în funcție de nevoi și de situațiile neprevăzute care pot apărea în procesul de cercetare. Ct.2. Încrederea în sine și asumarea responsabilității: încrederea în abilitățile proprii, asumarea responsabilității și autonomie în muncă. R.Î.2.1. Dezvoltarea încrederii în propriile competențe și capacitatea de a lua inițiativa atunci când este necesar. R.Î.2.2. Capacitatea de a-și asuma responsabilitatea pentru deciziile și rezultatele obținute, indiferent de impactul acestora. R.Î.2.3. Dezvoltarea capacității de a lucra independent, fiind capabil de auto-motivare și de luare a deciziilor. Ct.3. Etică și integritate profesională: respectarea principiilor etice, responsabilitate socială, respect pentru diversitate. R.Î.3.1. Abilitatea de a menține standardele etice în cercetare și relațiile profesionale, cum ar fi confidențialitatea, onestitatea și obiectivitatea. R.Î.3.2. Înțelegerea impactului pe care cercetarea îl poate avea asupra comunității și asumarea responsabilității pentru rezultatele muncii desfășurate. R.Î.3.3. Aprecierea și respectarea diversității de opinii, perspective culturale și experiențe în echipele de lucru.
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studenților de a proiecta, implementa și evalua studii experimentale riguroase, prin aplicarea unor metodologii științifice solide, analize statistice adecvate și prin respectarea normelor etice, pentru a contribui la avansarea cunoașterii în domeniul lor de specializare.
7.2 Obiectivele specifice	OS.1. Formularea de întrebări și ipoteze de cercetare prin dezvoltarea abilității de a identifica probleme de cercetare relevante și de a formula întrebări și ipoteze clare și testabile. OS.2. Proiectarea și implementarea designului experimental pentru dobândirea competențelor necesare pentru a selecta și a aplica designul experimental potrivit pentru obiectivul cercetării (ex: design experimental controlat, studii longitudinale). OS.3. Colectarea și analiza datelor experimentale pentru dezvoltarea abilității de a utiliza metode și instrumente adecvate pentru colectarea datelor experimentale.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode	Ore	Observatii
1. Generalități, cunoașterea științifică.	Video-proiector, prezentări power point	2 ore	-
2. Specificul cunoașterii științifice, conceptul de metodologie, tipuri de gândire, forma paradigmatică, teme majore.		4 ore	
		4 ore	

3. Metodă, tehnică și procedură în cercetarea științifică, generalități, concepte de bază, tehnica de cercetare, procedeu/procedură. 4. Metode de cercetare. 5. Clasificarea metodelor de cercetare, generalități, introducere, metode clasice, metode creative, metode neconvenționale. 6. Pluridisciplinitate și interdisciplinaritate. 7. Transdisciplinaritate, concepte, tehnici, relații între sfera obiectului cercetării și alte științe.		4 ore 6 ore 4 ore 4 ore	
Bibliografie 1. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications. 2. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research Methods in Education. Routledge. 3. Agresti, A., & Finlay, B. (2018). Statistical Methods for the Social Sciences. Pearson. 4. Galvan, J. L., & Galvan, M. C. (2017). Writing Literature Reviews: A Guide for Students of the Social and Behavioral Sciences. Routledge. 5. Machi, L. A., & McEvoy, B. T. (2022). The Literature Review: Six Steps to Success. Corwin Press. 6. Day, R. A., & Gastel, B. (2011). How to Write and Publish a Scientific Paper. Cambridge University Press. 7. Cerasella Crăciun (2015). Metode și tehnici de cercetare. Ed.Universitară București.			

8.2 Seminar	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
-	-	-	-
Bibliografie -			

8.3 Laborator	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
1. Prezentarea principalelor metode de cercetare, diferențele între cercetarea cantitativă și calitativă și discuții despre etică în cercetare.	Expunere video-proiector, explicații concrete, aplicații.	2 ore	-
2. Discuții și exerciții pentru identificarea ipotezelor și formularea obiectivelor într-un mod clar și măsurabil.		2 ore	
3. Exerciții de găsire a surselor relevante, utilizarea bazelor de date științifice și evaluarea critică a articolelor.		2 ore	
4. Studii de caz și exerciții de proiectare a experimentelor pentru a răspunde unei ipoteze date.		2 ore	

5. Exerciții și simulări de control al variabilelor independente și dependente.		2 ore	
6. Exerciții de aplicare a diferitelor metode de eșantionare (aleatorie, stratificată, de conveniență etc.).		2 ore	
7. Crearea unui instrument de colectare a datelor, precum un chestionar sau o fișă de observație.		2 ore	
8. Identificarea și utilizarea corectă a instrumentelor de măsurare specifice domeniului (e.g., aparate de laborator).		2 ore	
9. Exerciții de identificare și tratare a valorilor anormale și lipsă.		2 ore	
10. Aplicarea conceptelor statistice de bază pentru a analiza seturi de date mici.		2 ore	
11. Folosirea de software statistic pentru a vizualiza datele (e.g., histogramme, grafice de dispersie) și interpretarea lor.		2 ore	
12. Studii de caz și analiza potențialelor surse de eroare într-un experiment.		2 ore	
13. Redactarea unui raport de cercetare pe baza unui experiment efectuat anterior.		2 ore	
14. Crearea unei prezentări și expunerea rezultatelor obținute în fața unui grup, cu focus pe comunicare eficientă și adaptare la publicul țintă.		2 ore	
Bibliografie 1. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications. 2. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research Methods in Education. Routledge. 3. Agresti, A., & Finlay, B. (2018). Statistical Methods for the Social Sciences. Pearson. 4. Galvan, J. L., & Galvan, M. C. (2017). Writing Literature Reviews: A Guide for Students of the Social and Behavioral Sciences. Routledge. 5. Machi, L. A., & McEvoy, B. T. (2022). The Literature Review: Six Steps to Success. Corwin Press. 6. Day, R. A., & Gastel, B. (2011). How to Write and Publish a Scientific Paper. Cambridge University Press. 7. Google Scholar: pentru articole științifice din toate domeniile. 8. PubMed: bază de date pentru cercetări medicale și biologice. 9. IEEE Xplore: articole și lucrări de conferință în inginerie și tehnologie. 10. ERIC: resurse pentru cercetarea în educație. 11. ScienceDirect: articole din domeniul științelor exacte și sociale.			

8.4 Proiect	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
-	-	-	-
Bibliografie -			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4 Curs	Utilizarea cunoștințelor de bază pentru înțelegerea conceptelor fundamentale din bazele cercetării experimentale.	Examen scris tip grilă	70 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Dobândirea capacității de a reprezenta o analiză și o cercetare experimentală în mod calitativ.	Activitate laborator Susținere proiect	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Capacitatea de a reprezenta în mod calitativ a unui raport de cercetare. Dobândirea cunoștințelor de bază pentru înțelegerea conceptelor fundamentale din bazele cercetării experimentale.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de/...../.... și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/...../.....

Decan,

Director de departament,
ARTHUR OLAH

Titular de curs
MOLDOVAN EDIT ROXANA

Titular de seminar/ laborator/ proiect
MOLDOVAN EDIT ROXANA

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calificare la sudare SMCESU								
2.2 Titularul activităților de curs	Roată Ionuț Claudiu								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Roată Ionuț Claudiu								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DO	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					5
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de inginerie industrială și ingineria materialelor
4.2 de competențe	Competențe ingineresti

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu tablă, videoproiector și ecran

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp. 2. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării. R.Î. 2.1. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. Cp. 3. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate R.Î. 3.2. Absolventul cunoaște teoriei proceselor de sudare și a diverselor metode și tehnici de sudare. R.Î. 3.5. Absolventul cunoaște și aplică normele și procedurilor de securitate pentru a preveni accidentele și pentru a proteja sănătatea lucrătorilor în timpul proceselor de sudare. R.Î. 3.7. Absolventul cunoaște și utilizează softwarele și a tehnologiile informatice pentru informatizarea și optimizarea proceselor de sudare. Cp. 4. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate R.Î. 4.4. Absolventul alege materialele pentru structurile sudate, știe ce tratamente termice să aplice astfel încât să obțină proprietățile mecanice dorite pentru structurile sudate. R.Î. 4.7. Absolventul cunoașterea procedurilor de certificare a competențelor sudorului, în conformitate cu standardele și normativele aplicabile în domeniul structurilor sudate
Competențe transversale	Ct. 1. Abilități de comunicare și colaborare R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. R.Î. 1.2. . Absolventul de ingineria sudării are abilități de comunicare eficientă într-o sau mai multe limbi străine în contexte comerciale și tehnice, interacționând cu diverși furnizori și clienți.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însușirea de către studenți a procedeelor de sudare
7.2 Obiectivele specifice	• Capacitatea de a identifica procedeul de sudare optim. • Capacitatea de a identifica materialul de bază optim. • Capacitatea de a identifica materialul de adaos optim. • Capacitatea de a determina parametrii de sudare. • Capacitatea de a identifica metodele de control. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele dobândite în proiectarea activităților industriale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Clasificarea procedeelor de sudare - simbolizare	Expunere, curs interactiv	2	
Rosturi și poziții de sudare	Expunere, curs interactiv	2	
Clasificarea materialelor de bază, simbolizare, proprietăți fizico - mecanice	Expunere, curs interactiv	2	
Clasificarea materialelor de adaos, simbolizare, proprietăți fizico - mecanice	Expunere, curs interactiv	2	
Determinarea sudabilității materialelor metalice	Expunere, curs interactiv	6	
Întocmirea specificației și a calificării	Expunere, curs interactiv	12	

procedurii de sudare -WPQR			
Bibliografie 1. Machedon - Pisu T. Machedon E., Tehnologia sudării prin topire – Procedee de sudare, Editura Lux Libris, Braşov,, 978-973-131-060-2, 2009 2. Machedon - Pisu T. Tehnologii de montaj sudură aplicate structurilor sudate (poduri, nave), Editura Lux Libris, Braşov, ISBN 973-9458-62-9, 2006 3. Dehelean D., Sudarea prin topire, Editura Sudura, Timişoara, 1997 4. Hughes S.E., A Quick Guide to Welding and Weld Inspection, Elsevier, 2009 5. Weman K., Welding Processes Handbook – 2nd Edition, Elsevier, 2011 6. John C. Lippold, Welding Metallurgy and Weldability, Wiley, 2015 7. Narayanan R.G., Dixit U.S., Advances in Material Forming and Joining, Springer, 2015 8. Awang M., The Advances in Joining Technology, Springer, 2019 9. SR EN ISO 15614 – partea 1:11 - Specifica ia şi calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare. 10. Prescripţia tehnică PT CR7 – 2013: Aprobarea procedurilor de sudare pentru oţel, aluminiu, aliaje de aluminiu şi polietilenă de înaltă densitate (PEHD)			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învăţare	Număr de ore	Observaţii
Protecţia muncii. Prezentarea lucrărilor. Determinarea rostului şi a poziţiei de sudare	Practic individual	2	
Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării EN ISO 15614 – Partea 1	Practic individual	2	
Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării EN ISO 15614 – Partea 2	Practic individual	2	
Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării EN ISO 15614 – Partea 11	Practic individual	2	
Metode de control ale îmbinărilor sudate	Practic individual	4	
Recuperarea lucrărilor de laborator restante, colocviu	Evaluare	2	
Bibliografie 1. Machedon - Pisu T. Machedon E., Tehnologia sudării prin topire – Procedee de sudare, Editura Lux Libris, Braşov,, 978-973-131-060-2, 2009 2. Machedon - Pisu T. Tehnologii de montaj sudură aplicate structurilor sudate (poduri, nave), Editura Lux Libris, Braşov, ISBN 973-9458-62-9, 2006 3. Dehelean D., Sudarea prin topire, Editura Sudura, Timişoara, 1997 4. Hughes S.E., A Quick Guide to Welding and Weld Inspection, Elsevier, 2009 5. Weman K., Welding Processes Handbook – 2nd Edition, Elsevier, 2011 6. John C. Lippold , Welding Metallurgy and Weldability, Wiley, 2015 7. Narayanan R.G., Dixit U.S., Advances in Material Forming and Joining, Springer, 2015 8. Awang M., The Advances in Joining Technology, Springer, 2019 9. SR EN ISO 15614 – partea 1:11 - Specifica ia şi calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare.			

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, ale asociaţiilor profesionale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Structura suportului de curs și de laborator a fost conturată în urma discuțiilor avute cu reprezentanții angajatorilor. Astfel s-a putut identifica nivelul minim de cunoștințe necesar pentru această disciplină, precum și cele mai frecvente probleme practice ce pot fi abordate în cadrul laboratoarelor.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice predate	Scris + oral	70 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite	Colocviu laborator, rezolvare aplicații	30 %
10.6 Standard minim de performanță			
- Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator. - Cunoașterea principiilor de bază ale întocmirii specificației procedurii de sudare.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de/...../.... și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/...../.....

Prof.dr.ing. Teodor Machedon Pisu Decan	Conf.dr.ing. Arthur Olăh Director de departament
Conf. dr. ing. Ionu – Claudiu ROATĂ Titular de curs	Conf. dr. ing. Ionu – Claudiu ROATĂ Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Sudură
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Ingineria Sudării

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Standarde si normative pentru structuri sudate SMSNSS								
2.2 Titularul activităților de curs	Roată Ionuț Claudiu								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Roată Ionuț Claudiu								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DO	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					5
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de inginerie industrială și ingineria materialelor
4.2 de competențe	Competențe ingineresti

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă, videoproiector și ecran
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator cu tablă, videoproiector și ecran

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<i>Cp. 2. Elaborarea și interpretarea documentației tehnice, economice și manageriale constituie o parte esențială a abilităților necesare în domeniul ingineriei sudării.</i> R.Î. 2.1. Absolventul proiectează și elaborează tehnologiile de fabricare a structurilor și produselor sudate, luând în considerare materialele, procedurile și standardele relevante. <i>Cp. 3. Competențe cheie pentru ingineria industrială și sudarea de calitate</i> R.Î. 3.2. Absolventul cunoaște teoriei proceselor de sudare și a diverselor metode și tehnici de sudare. R.Î. 3.5. Absolventul cunoaște și aplică normele și procedurilor de securitate pentru a preveni accidentele și pentru a proteja sănătatea lucrătorilor în timpul proceselor de sudare. R.Î. 3.7. Absolventul cunoaște și utilizează softwarele și a tehnologiile informatice pentru informatizarea și optimizarea proceselor de sudare. <i>Cp. 4. Dezvoltarea competențelor avansate în sudarea structurilor sudate</i> R.Î. 4.4. Absolventul alege materialele pentru structurile sudate, știe ce tratamente termice să aplice astfel încât să obțină proprietățile mecanice dorite pentru structurile sudate. R.Î. 4.7. Absolventul cunoașterea procedurilor de certificare a competențelor sudorului, în conformitate cu standardele și normativele aplicabile în domeniul structurilor sudate
Competențe transversale	<i>Ct. 1. Abilități de comunicare și colaborare</i> R.Î. 1.1. Absolventul de ingineria sudării este capabil să lucreze în echipă și să gestioneze acțiunile specifice în cadrul proceselor de sudare și producție. R.Î. 1.2. . Absolventul de ingineria sudării are abilități de comunicare eficientă într-o sau mai multe limbi străine în contexte comerciale și tehnice, interacționând cu diverși furnizori și clienți.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea procedurilor de sudare
7.2 Obiectivele specifice	• Materiale de bază și de adaos, determinarea sudabilității, parametrii de sudare, metode de control

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Cerințele pentru evaluarea conformității componentelor structurale	Tradițional, videoproiector	6	
Cerințele tehnice pentru execuția structurilor din oțel / aluminiu	Tradițional, videoproiector	6	
Cerințele de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice	Tradițional, videoproiector	6	
Întocmirea specificației și a calificării procedurii de sudare -WPQR	Tradițional, videoproiector	6	
Bibliografie 1. EN 1090-1: Cerințele pentru evaluarea conformității componentelor structurale (Marcajul CE) 2. EN 1090-2: Cerințele tehnice pentru execuția structurilor din oțel 3. EN 1090-3: Cerințele tehnice pentru execuția structurilor din aluminiu 4. EN ISO 3834 Partea 1-6: 2006 Cerințele de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice 5. SR EN 1993-1-8:2006, Eurocod 3 – Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1 – 8: Proiectarea îmbinărilor 6. MOGA C., CAMPAN C.: Construcții metalice. Module și exemple de calcul, Ed. UT Press, Cluj-Napoca, 2008 7. ISO 9001 Sistem de management			

8. Prescripția tehnică PT CR7 – 2013: Aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel, aluminiu, aliaje de aluminiu și polietilenă de înaltă densitate (PEHD) 9. SR EN ISO 15614 – partea 1:11 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor	Practic individual	2	
Elemente utilizate în structuri sudate	Practic individual	2	
Determinarea parametrilor tehnologici la procedeele de sudare prin topire	Practic individual	4	
Standarde, normative – întocmire documentație omologare structuri sudate	Practic individual	4	
Recuperarea lucrărilor de laborator restante, colocviu	Evaluare	2	
Bibliografie 1. EN 1090-1: Cerințele pentru evaluarea conformității componentelor structurale (Marcajul CE) 2. EN 1090-2: Cerințele tehnice pentru execuția structurilor din oțel 3. EN 1090-3: Cerințele tehnice pentru execuția structurilor din aluminiu 4. EN ISO 3834 Partea 1-6: 2006 Cerințe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice 5. SR EN 1993-1-8:2006, Eurocod 3 – Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1 – 8: Proiectarea îmbinărilor 6. MOGA C., CAMPIAN C.: Construcții metalice. Module și exemple de calcul, Ed. UT Press, Cluj-Napoca, 2008 7. ISO 9001 Sistem de management 8. Prescripția tehnică PT CR7 – 2013: Aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel, aluminiu, aliaje de aluminiu și polietilenă de înaltă densitate (PEHD) 9. SR EN ISO 15614 – partea 1:11 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei cuprind aplicații practice ale îmbinărilor sudate cu posibilitatea folosirii lor în industrie.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice predate	Scris + oral	70 %
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Nivelul de însușire a cunoștințelor teoretice și practice dobândite	Colocviu laborator, rezolvare aplicații	30 %
10.6 Standard minim de performanță • Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator. • Cunoașterea principiilor de bază ale întocmirii specificației procedurii de sudare.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de/...../.... și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/...../.....

Prof.dr.ing. Teodor PISU MACHEDON Decan	Conf.dr.ing. Arthur OLAH Director de departament
Conf. dr. ing. Ionu – Claudiu ROATĂ Titular de curs	Conf. dr. ing. Ionu – Claudiu ROATĂ Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).