



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Mecanică
1.3 Domeniul de studii	Științe Inginerești / Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială
1.4 Ciclul de studii	Doctorat
1.5 Programul de studii / Calificarea	Programul de Pregătire Universitară Avansată: Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente avansate de modelare, simulare și diagnosticare în ingineria mecanică							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. DUMITRU Nicolae							
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. ing. DUMITRU Nicolae							
2.4 Anul de studii	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut (DF/DD/DS/DC)	DS
							Obligativitate (DI/DO/DFac)	DO

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

3.1 Număr de ore/săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat (consultații)					14
Examinări					4
Alte activități: Cercetare științifică					3
3.7 Total ore de studiu individual					119
3.8 Total ore pe semestru	[3.8 (ore) = 3.4 (activități academice) + 3.7 (studiu individual)]				175 (56+119=175)
3.9 Număr de credite	[3.9 (credite) = 3.8 (total ore) : 25 (nr. de ore / credit)]				7 (175:25=7)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N.A.*
4.2 de competențe	Competențe transversale: 1. Cunoașterea limbii române sau a limbii engleze 2. Capacitatea de a colabora cu alți colegi în rezolvarea temelor cu caracter inter/multidisciplinar 3. Gândire critică
* Admiterea la studiile universitare de doctorat nu este condiționată de restricții privind programele de studii absolvite anterior, așadar nu se pot impune condiții de curriculum pentru participarea la cursurile Școlii Doctorale.	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Sală de curs/proiectare. Materiale suport: tablă, laptop videoproiector, necesare pentru predarea elementelor din structura cursului, conexiune la internet pentru accesarea eventualelor elemente din platforme de învățare (LMS) sau de pe internet. 2. Varianta on-line: Platforme e-learning, conexiune internet, fișiere video cu diverse tutoriale privind tematica cursului.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Laboratorul disciplinei, echipamente și aparatură de laborator. Prezența obligatorie la laborator, cu posibilitatea de recuperare a 30% dintre lucrările de laborator prevăzute în prezenta fișă a disciplinei. Participarea directă la lucrările de laborator prin efectuarea aplicațiilor, prelucrarea și interpretarea rezultatelor, evaluarea lucrărilor efectuate la finalul semestrului. Laboratorul este dotat cu tehnică de calcul și soft-uri adecvate instalate (MAPLE, ANSYS, SolidWorks, MSC Adams); 2. Varianta on-line: Platforme e-learning, conexiune internet, acces la soft-uri adecvate în varianta educațională, fișiere video cu diverse tutoriale privind realizarea aplicațiilor din cadrul laboratorului.

6. Scopul și obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Scopul disciplinei	Scopul disciplinei este de a oferi doctoranzilor însușirea cunoștințelor avansate privind tehnicile de modelare, simulare și diagnosticare a sistemelor mecanice.
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea unei înțelegeri avansate și integrative asupra principiilor, metodelor și tehnicilor moderne de modelare, analiză și diagnosticare aplicate sistemelor mecanice mobile, astfel încât doctorandul să poată proiecta, evalua și perfecționa soluții inovatoare pentru creșterea eficienței, performanței și robusteții acestor sisteme în contexte reale de funcționare.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	1. Proiectarea computerizată și elaborarea de soluții tehnice în domeniul sistemelor mecanice; 2. Cercetare teoretică și experimentală în domeniul ingineriei mecanice; 3. Cunoașterea metodelor moderne de modelare, simulare și analiză dinamică și optimizarea constructivă a sistemelor mecanice; 4. Însușirea de către doctoranzi a metodelor moderne de calcul în ingineria mecanică. 5. Dezvoltarea proiectării interdisciplinare în domeniul ingineriei mecanice; 6. Implementarea conceptelor și strategiilor de tip CAD/CAPP/CAM, tehnologiile de Rapid Prototyping și Reverse Engineering.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
1. Soft-uri folosite în modelarea, simularea și diagnosticarea sistemelor mecanice.	Sistem hibrid:	2 ore
2. Modelarea cinematică prin metode computaționale a sistemelor mecanice mobile.	1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea	2 ore

3. Modelarea dinamică prin metode computationale a sistemelor mecanice mobile.	spiritului analitic. Tablă, laptop, videoproiector 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforme e-learning (Google Meet sau ZOOM), transmițând și teme de rezolvat, materialele didactice împreună cu fișa disciplinei fiind disponibile pentru accesul fiecărui doctorand pe platforma Evidența Studenților	2 ore
4. Analiza elastodinamica a sistemelor mecanice mobile		4 ore
5. Modelarea cu elemente finite în regim static a structurilor elastice.		2 ore
6. Metoda elementului finit în analiza modal - dinamică		4 ore
7. Modelarea cu elemente finite a sistemelor mecanice mobile cu elemente deformabile		4 ore
8. Elemente privind optimizarea sistemelor mecanice		2 ore
9. Metoda elementului finit în mecanica fluidelor și analiza transferului termic		2 ore
10. Prototiparea virtuală a unei transmisii mecanice		4 ore
Bibliografie 1. Amirouche, F., Computational methods in multibody dynamics, Prentice-Hall, 1992. 2. Dumitru, N., Margine, A., Bazele modelării în ingineria mecanică. Editura Universitaria, Craiova, 2002. 3. Dumitru N., Margine, A., Catrina, Gh., ș.a., Organe de mașini. Arbori și lagăre. Proiectare asistată de calculator, Editura Tehnica, București, 2008, ISBN 978-973-31-2332-3. 4. Dumitru, N., Nanu, Gh., Mecanisme și transmisii mecanice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008. 5. Dumitru, N., Ploscaru, C., Otat, O., Sisteme mecanice mobile. Prototipare virtuală și analiza experimentală, Editura Universitaria, Craiova, 2018. 6. Daryl Logan, A First Course in the Finite Element Method, PWS Publishing Company, Boston, 1992 7. Moise, V., Moise M., Iaciu Ghe., Metode de optimizare neliniară, Editura Printech, 2008. 8. Moise V., Simionescu I., Ene M, Sinteză optimală a mecanismelor cu came, Ed. Printech, 2011. 9. Quiza R., Beruvides G., Davim J.P. (2014) Modeling and Optimization of Mechanical Systems and Processes. In: Davim J. (eds) Modern Mechanical Engineering. Materials Forming, Machining and Tribology. Springer, Berlin, Heidelberg, https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-45176-8_8 10. Arunkumar, A., Sooriyamoorthy, A., Mishael, C., & Giri, A., A study on engine piston optimization by generative design approach, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1228, No. 1, 012014, 2022. 11. Cui, P. and Ren, Y. X., Finite element analysis and optimization design of tractor engine crankshaft parts, Research on Agricultural Mechanization, vol. 44, no. 3, 244–247, 2022. 12. He, Q., Jiang, Y., Jing, X., Jiang, Y., Zhou, H., & Fu, B., Research and optimization of process parameters for internal thread forming based on numerical simulation and experimental analysis, Materials, 15(9), 3160, 2022. 13. Jie, L., & Lu, Q. X., Structural optimization of engine crankshaft based on finite element analysis, Journal of Agricultural Mechanization Research, vol. 7, 241-244, 2022. 14. Moaveni, S. (2011). Finite element analysis theory and application with ANSYS, 3/e. Pearson Education India. 15. Maple 18, User's guide. 16. ANSYS 12, User's Guide. 17. MathCad 2001 –User's Guide, Mathsoft Engineering & Education, Inc. Cambridge, USA, 2007. 18. Tudose, L., ș.a. Proiectarea Optimală cu Algoritmi evolutivi, Editura Napoca Star, 2010 19. ***Adams User's Guide. 20. ***ANSYS tutorials, https://sites.ualberta.ca/~wmoussa/AnsysTutorial/BT/BT.html 21. ***ANSYS Workbench Documentation. Release Notes 10.0. 22. ***LS DYNA User's Guide.		
7.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Număr de ore
1. Modelarea cinematică a unui mecanism plan, procesarea și simularea numerică cu programul Maple/Matlab.	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Suport laborator cu aplicații + expunere 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforme de e-learning (Google Platform, ZOOM), transmițând și teme de rezolvat,	2 ore
2. Modelarea dinamică a unui mecanism plan, procesarea și simularea numerică cu programul Maple/Matlab.		2 ore
3. Cinematica mecanismelor plane și spațiale, cu ajutorul programului ADAMS		2 ore

4.Dinamica mecanismelor plane si spatiale, cu ajutorul programului ADAMS	materialul scris fiind încarcat si pe platforma de Evidența Studenților	2 ore
5.Cinematica si dinamica unor mecanisme din structura automobilelor (suspensie si directie)		2 ore
6.Optimizarea cinematica / dinamica a unui sistem mecanic mobil		4 ore
7.Analiza statica cu metoda elementului finit		2 ore
8.Analiza modal – dinamica a structurilor mecanice		2 ore
9.Optimizarea in regim dinamic a unei structuri cu metoda elementului finit		4 ore
10.Analiza cu elemente finite unei structuri mecanice in regim cuplat termic structural		2 ore
11.Aplicatie. Metoda elementului finit in mecanica fluidelor		2 ore
12. Încheierea activității.Probleme recapitulative.		2 ore
Bibliografie: 1. Maple 18, User’s guide. 2. ANSYS 12, User’s Guide. 3. MathCad 2001 –User’s Guide, Mathsoft Engineering & Education, Inc. Cambridge, USA, 2007. 4. MSC. ADAMS user manual		

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: LO1. Să aplice eficient tehnicile si instrumentele de utilizare a programelor Maple, MATLAB/Simulink, MSC Adams și ANSYS pentru modelarea, simularea și diagnosticarea sistemelor mecanice. LO2. Să realizeze modele computationale pentru mecanisme plane și spațiale, inclusiv sisteme mecanice din structura automobilelor (suspensie, direcție), analizând traiectorii și interacțiuni ale componentelor. LO3. Să dezvolte și să simuleze modele dinamice neliniare pentru sisteme mobile, evaluând comportamentul sub sarcini variabile. LO4. Să efectueze analize elastodinamice, inclusiv identificarea modurilor proprii de vibrație și evaluarea răspunsului dinamic al structurilor. LO5. Să efectueze analize statice și dinamice ale structurilor elastice, inclusiv structuri deformabile și sisteme mecanice mobile cu elemente flexibile. LO6. Să identifice parametri critici și să propună soluții optimizate pentru performanță cinematică, dinamică, structurală și energetică a sistemelor mecanice. LO7. Să aplice metoda elementului finit pentru analiza termică și regimuri cuplate termic-structural pe sisteme mecanice și componente ale acestora. LO8. Să dezvolte prototipuri virtuale pentru transmisii și sisteme mecanice complexe, simulând și validând comportamentul acestora înainte de realizarea prototipurilor acestora. LO9. Să compare rezultatele simulărilor numerice cu date experimentale și să optimizeze modelele pentru a obține performanțe îmbunătățite ale sistemelor mecanice analizate. LO10. Să redacteze rapoarte și prezentări științifice argumentând metodologic alegerea modelelor, software-ului și interpretarea rezultatelor obținute.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale 1. Cunoașterea și înțelegerea principiilor fundamentale ale prototipării virtuale: - Capacitatea de a realiza modele cinematice și dinamice ale mecanismelor plane și spațiale, inclusiv sisteme complexe din structura automobilelor (suspensie, direcție). - Integrarea deformabilității componentelor și a efectelor elastodinamice în simulări multi-body. - Aplicarea principiilor fizice și matematice în modelarea numerică a sistemelor mecanice mobile și statice. 2. Utilizarea metodelor moderne de simulare numerică: - Utilizarea eficientă a soft-urilor specializate (Maple, MATLAB/Simulink, MSC Adams, ANSYS) pentru simularea comportamentului mecanic și structural.

	- Efectuarea simulărilor statice, dinamice, modale, termice și cuplate. - Evaluarea rezultatelor simulărilor și identificarea problemelor tehnice sau a comportamentului imprevizibil al sistemelor mecanice analizate. 3. Simularea sistemelor multi- corp în vederea realizării unor analize cinematice/dinamice ale sistemelor mecanice mobile: - Capacitatea de a construi și a analiza modele mecanice de tip multi-corp în MSC Adams, interpretând corect rezultatele privind funcționalitatea mecanismului, modelarea comportamentului dinamic. 4. Dezvoltarea de analize structurale în baza teoriei elementului finit: - Abilitatea de a folosi ANSYS pentru analiza tensiunilor, deformațiilor, vibrațiilor și stabilității, integrând aceste rezultate în procesele de optimizare. 5. Evaluarea robusteții sistemelor optimizate: - Abilitatea de a realiza analize asupra proceselor de optimizare, prin identificarea punctelor sensibile și incertitudini, incluzând simulări parametrice în ANSYS și Adams și evaluări analitice în Maple. 6. Competențe de prototipare virtuală și diagnosticare: - Dezvoltarea prototipurilor virtuale pentru transmisii și mecanisme complexe. - Diagnosticarea comportamentului mecanic și structural al sistemelor pe baza simulărilor integrate. - Testarea scenariilor de funcționare înainte de realizarea fizică a prototipurilor sistemelor mecanice. 7. Competențe specifice comunicării tehnice și științifice: - Aptitudinea de a redacta și prezenta lucrări științifice, rapoarte tehnice și documentații profesionale, incluzând argumentări fundamentate de utilizare a metodelor de optimizare și a utilizării software-urilor specializate (ANSYS, Maple, MSC Adams). B. Competențe transversale 1. Competențe atitudinale: - Gândire critică și autoevaluare continuă – Capacitatea de a analiza obiectiv propriile modele, metode și rezultate, căutând permanent îmbunătățiri. - Deschidere către colaborare interdisciplinară – Atitudine constructivă în lucrul cu specialiști din domenii conexe, favorizând schimbul de idei și soluții. - Angajament pentru inovare și progres științific – Disponibilitatea de a adopta tehnologii, metode și perspective noi în optimizarea sistemelor mecanice mobile. 2. Competențe deontologice: - Integritate academică și onestitate în cercetare – Respectarea normelor etice în modelare, analiză de date, simulare și raportare a rezultatelor. - Rigoare științifică și responsabilitate profesională – Asigurarea acurateței, reproductibilității și corectitudinii proceselor și concluziilor științifice. - Respectarea confidențialității și protecția proprietății intelectuale – Gestionarea responsabilă a datelor sensibile și protejarea drepturilor de proprietate intelectuală.
--	--

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	1. Înțelegerea conceptuală a noțiunilor predate: - evaluarea capacității de a construi modele matematice și simulări corecte, de a aplica metode de optimizare adecvate și de a interpreta rezultatele conform principiilor ingineriei mecanice. 2. Capacitatea de analiză critică și de argumentare: - evaluarea clarității și corectitudinii raportării rezultatelor, a justificării metodologice și a capacității de a prezenta concluziile într-un mod obiectiv și profesional. 3. Aplicarea cunoștințelor teoretice la situații concrete: - evaluarea competenței în utilizarea instrumentelor specializate (ANSYS, MSC Adams, Maple, MATLAB/Simulink) pentru modelare, simulare și optimizarea sistemelor mecanice mobile. 4. Claritatea, coerența și rigoarea în exprimarea ideilor: - structura logică a răspunsurilor în cadrul evaluării scrise/orale;
--------------------------	--

	- utilizarea corectă a terminologiei de specialitate.	
9.2 Metode de evaluare	1. Test scris / grilă / eseu tematic	50–60%
	2. Prezentare individuală / răspuns oral	10–15%
	3. Portofoliu individual cu teme și fișe de studiu pe platforma Evidența Studenților	20–25%
	4. Participare activă la curs (on-site sau online)	10–15%

Data completării

03 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. Nicolae Dumitru

Semnătura titularului de activități
aplicative (seminar / laborator)

Prof. dr. ing. Cristian Copiluși

Data avizării în CSD

15 septembrie 2025

Director CSD

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță

Anexă la FD

Relaționarea disciplinei

Elemente avansate de modelare, simulare și diagnosticare în ingineria mecanică
cu necesitățile ESCO (v1.2) și ISCO-08 pentru nivelul de educație EQF8

Conținutul disciplinei	LO	Competențe	ESCO	ISCO-08	EQF8
Softuri pentru modelare, simulare și diagnosticare (Maple, MATLAB, Adams, ANSYS)	LO1	utilizare software avansat	<i>computer-aided engineering (CAE)</i>	2144, 2141, 2021, 132	frontier knowledge
Modelarea cinematică prin metode computaționale	LO2	modelare cinematică	<i>multibody kinematics</i>	2144, 2141	advanced conceptual skills
Modelarea dinamică prin metode computaționale	LO3	analiză dinamică	<i>dynamic systems modelling</i>	2144, 2021, 132	advanced skills
Analiza elastodinamică a sistemelor mecanice mobile	LO3, LO4	analiză vibrații, elasticitate	<i>vibration analysis</i>	2144, 2146	critical analysis
Modelare FEM (statică) a structurilor elastice	LO4	analiză structurală	<i>finite element analysis (FEA)</i>	2146, 2144	analytical expertise
Analiza modal-dinamică	LO4, LO5	determinare moduri proprii	<i>modal analysis</i>	2144, 2021	critical judgement
Modelare FEM a sistemelor mecanice mobile deformabile	LO5	simulare multi-body deformabil	<i>flexible bodies simulation</i>	2144, 2021, 2146	advanced research
Elemente privind optimizarea sistemelor mecanice	LO6	optimizare mecanică	<i>mechanical optimisation</i>	2021, 2141, 132	innovation
FEM în mecanica fluidelor și analiza transferului termic	LO5, LO7	simulare termică / fluide	<i>CFD analysis</i>	2144, 2146, 2151	high-level modelling
Prototiparea virtuală a transmisiei mecanice	LO7	prototipare virtuală	<i>virtual prototyping</i>	2144, 2152	applied research mastery
Modelare cinematică și dinamică în laborator (Maple/MATLAB/Adams)	LO1–LO5	simulare numerică aplicată	<i>simulation and data processing</i>	2144	autonomy in research
Optimizare cinematică/dinamică a unui mecanism	LO6	optimizare avansată	<i>multi-objective optimisation</i>	2021, 2141, 132	innovation & leadership
Analiză cu elemente finite în regim cuplat termic–structural	LO7	simulare multi-fizică	<i>thermo-structural coupling</i>	2144, 2146, 2021	synthesis
Analiză CFD în laborator	LO7	analiză fluid-structură	<i>computational fluid dynamics (CFD)</i>	2144, 2146, 2151	innovation

Coduri ISCO-08:

2021 — Research and Development Professionals / Profesioniști în cercetare și dezvoltare

2141 — Industrial and Production Engineers / Ingineri industriali și de producție

2144 — Mechanical Engineers / Ingineri mecanici

2146 — Mining, Metallurgical and Materials Engineers / Ingineri minieri, metalurgiști și ingineri ai materialelor

2151 — Electrical Engineers / Ingineri de electrotehnică

2151 — Electronics Engineers / Ingineri de electronică

132 - Research and Development Managers / Manageri cercetare dezvoltare

2310 — University and Higher Education Teachers / Cadre didactice universitare / profesori de învățământ superior



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Mecanică
1.3 Domeniul de studii	Științe Inginerești / Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială
1.4 Ciclul de studii	Doctorat
1.5 Programul de studii / Calificarea	Programul de Pregătire Universitară Avansată: Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metodologia cercetării științifice avansate în inginerie							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Daniela Tarniță							
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. ing. Ilie Dumitru							
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut (DF/DD/DS/DC)	DS
							Obligativitate (DI/DO/DFac)	DO

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

3.1 Număr de ore/săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat (consultații)					14
Examinări					4
Alte activități					3
3.7 Total ore de studiu individual					119
3.8 Total ore pe semestru	[3.8 (ore) = 3.4 (activități academice) + 3.7 (studiu individual)]				175 (56+119=175)
3.9 Număr de credite	[3.9 (credite) = 3.8 (total ore) : 25 (nr. de ore / credit)]				7 (175:25=7)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

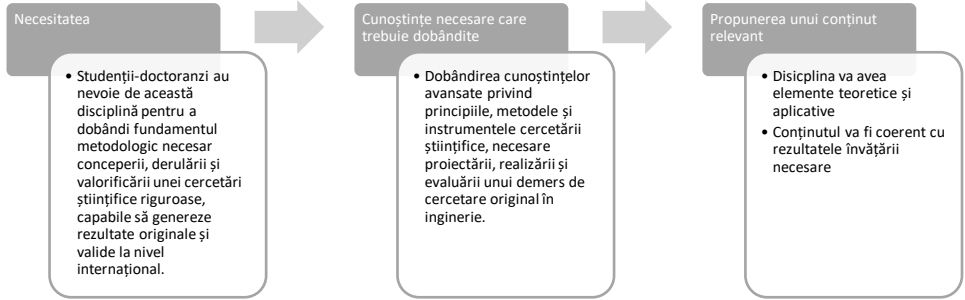
4.1 de curriculum	- Pregătire tehnică generală, Master
4.2 de competențe	- Competențe în utilizarea echipamentelor utilizate în cercetarea experimentală, competențe de lucru în echipă, de analiză, sinteză și interpretare a datelor și rezultatelor cercetării, a principalelor fenomene și procese analizate
* Admiterea la studiile universitare de doctorat nu este condiționată de restricții privind programele de studii absolvite anterior, așadar nu se pot impune precondiții de curriculum pentru participarea la cursurile Școlii Doctorale.	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem hibrid:
-------------------------------	----------------

	1. Varianta on-site: Sală de curs dotată cu tablă, instrumente digitale și analogice necesare pentru predarea elementelor din structura cursului, conexiune la internet pentru accesarea eventualelor elemente din platforme de învățare (LMS) sau din resursele internetului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video cu diverse studii de caz și scenarii legate de topicile predate.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Laboratorul (sem. I) disciplinei, echipamente și aparatură de laborator. Prezența obligatorie la laborator, cu posibilitatea de recuperare a 30% dintre lucrările de laborator prevăzute în prezenta fișă a disciplinei. Participarea directă la lucrările de laborator și prelucrarea rezultatelor, evaluarea lucrărilor efectuate la finalul semestrului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video și animații specifice subiectelor de discutat la laborator.

6. Scopul și obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Scopul disciplinei	Scopul disciplinei este de a oferi doctoranzilor o înțelegere profundă, coerentă și aplicativă a metodologiei cercetării științifice avansate în Ingineria Mecanică și în Ingineria Industrială, dezvoltând capacitatea de elaborare a proiectelor de cercetare, de redactare academică și de valorificare științifică a rezultatelor în contextul cerințelor actuale ale mediului academic și industrial. 
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice și competențelor aplicative privind etapele, metodele și instrumentele cercetării științifice avansate, publicarea rezultatelor și dezvoltarea unei conduite academice conforme cu normele internaționale de integritate și etică.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	La final, doctorandul va putea: 1. analiza critic literatura de specialitate și identifica lacune de cercetare; 2. concepe și fundamenta un proiect de cercetare științifică; 3. aplica metode avansate de documentare (baze date, bibliometrie); 4. redacta structuri academice (articol, raport, prezentare, proiect); 5. înțelege procesul de peer-review și criteriile revistelor științifice; 6. respecta normele de etică, integritate și proprietate intelectuală; 7. comunica eficient rezultatele cercetării.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
1. Aspecte generale privind cercetarea • Concepte de bază și termeni fundamentali în cercetarea științifică • Definiții privind cercetarea, dezvoltarea, inovarea • Definiții specifice evaluării; • Definiții specifice sistemului de cercetare-dezvoltare românesc	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare	2
2. Metode practice de cercetare documentară • Importanța documentării pentru cercetarea științifică și pentru teza de Doctorat în particular. Identificarea publicațiilor de specialitate adecvate și relevante		2

pentru documentare si pentru diseminare; Tipuri de texte științifice și publicații; • Cercetare și documentare online. Baze de date. Importanța alegerii eficiente a cuvintelor cheie. • Motoare de căutare. Portaluri ale editurilor; Clasificarea publicațiilor științifice: reviste cotate ISI/ reviste indexate în baze de date internaționale (BDI), factor de impact • Modul de întocmire și prezentare a unui studiu de prezentare a stadiului actual al cercetării în domeniul temei studiate.	2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	
3. Comunicarea eficienta a rezultatelor științifice. Redactarea unui articol științific. • Organizarea unui articol științific ; Tipuri de articole; Stabilirea obiectivelor si problematicei unui articol științific • Criterii calitative de alcătuire ale unui articol științifice; Structura generală a unui științific • Etapele de elaborare a unor materiale științifice	Se asigură suport de curs si de aplicații în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității. Document de referință: Metodologia derulării activităților desfășurate în UCv în sistem on-line	2
4. Întocmirea planului unei teze de doctorat • Structura si redactarea tezei de doctorat; Reguli de bază în scrierea științifică; • Importanța Titlului tezei, întocmirea unui Cuprins, Importanță unor elemente introductive : <i>Cuvânt înainte, Introducere</i> • Obiectivele urmărite în cercetările aferente tezei • Prezentarea materialelor, instrumentelor, metodelor, tehnicilor, echipamentelor, modelelor, etc. • Modalități de ilustrare: tabele, figuri • Instrucțiuni de citare si scriere a referințelor bibliografice. • Prezentarea efectivă a rezultatelor		4
5. Reguli de tehnoredactare a tezei de doctorat • Instrucțiuni privind tehnoredactarea capitolelor unei teze de doctorat • Rezumatul tezei de doctorat; • Prezentarea tezei de doctorat; • Publicații în perioada studiilor doctorale; • Vizibilitatea tezei de doctorat		2
6. Procedura de evaluare de tip „PEER REVIEW” a unui articol științific; • Reguli de baza ale peer-review • Utilitatea procedurii de „peer review”; • Reguli generale de bună practică a evaluării; • Tipuri de „peer review” existente; • Atribuțiile și obligațiile referenților științifici; obligații etice în evaluarea „peer review”; • Formulare de evaluare aplicate de publicațiile specializate din diferite domenii științifice; • Formularea unui răspuns al autorilor la decizia editorului;		2
7. Etica cercetării și publicării rezultatelor științifice. Legislația românească și internațională relevantă. • Conduita corecta în cercetare. • Plagiatul • Calitatea de autor-coautor • Ordinea autorilor		2

• Conflictul de interese • Coduri de etica ale cercetării la nivel internațional și național. • Măsuri de depistare ale plagiatului în publicațiile științifice. Softuri de depistare utilizate în mod uzual		
8. Noțiuni de Drept al proprietății intelectuale. Inovarea și instrumentele de protecție a invențiilor • Proprietatea intelectuală în România și în unele țări din UE • Prevederi de bază privind drepturile de proprietate intelectuală în contractele de cercetare dezvoltare și inovare Managementul inovării la nivelul organizațiilor CDI • Elemente privind managementul drepturilor de proprietate intelectuală • Secretul industrial. Confidențialitate. Secretul de serviciu • Transfer tehnologic (de cunoștințe / de tehnologie). Acorduri de licențiere • Infrastructura suport pentru inovare și transfer tehnologic		4
9. Comunicarea eficientă a rezultatelor științifice. Realizarea și susținerea unei prezentări. • Elemente de managementul comunicării unor rezultate științifice: încadrarea în timp; eterogenitatea auditoriului; elemente de Retorica • Comunicarea orală cu ajutorul slide-urilor • Dezbateră publică a unui subiect – dezbateră publică a tezei de doctorat • Prezentarea rezultatelor la conferințe • Prezentarea interactivă în cadrul unui workshop.		2
10. Comunicarea rezultatelor științifice. Realizarea unui poster. • Posterul – Instrument de comunicare, evaluare și instruire a publicului • Avantajele prezentării poster; Etapele realizării unui poster • Structură, restricții ale domeniului specific: Secțiunile unui poster și conținutul lor; Evitarea greșelilor uzuale; • Criterii de evaluare a conținutului unui poster • Criterii de evaluare a structurii conținutului unui poster • Alegerea aplicației grafice. Selectarea corectă a textului posterului, • Selectarea atentă a numărului de informații-cheie și Evidențierea celei mai importante idei transmise • Prezentarea posterului		2
11. Metode de prezentare și gestionare a propunerilor de proiecte de cercetare științifică și a referatelor științifice; • Etapele elaborării unei propuneri de proiect de cercetare. • Structura unui proiect de cercetare Cerințe față de proiectul de cercetare și referatul științific; Cerințe de conținut: Cerințe de structură: Cerințe de formă. • Principii de evaluare ale unei propuneri de proiect de cercetare • Principii de implementare ale unei propuneri de proiect de cercetare		4

Bibliografie:

1. Anderson Greg, How to write a paper in Scientific Journal style and format, Bates College Department of Biology, <http://www.bates.edu/~ganderso/>, 2009
2. Dicționarul ortografic, ortoepic și morfologic al limbii române, ediția a II - a revăzută și adăugită, elaborată la Institutul de Lingvistică „Iorgu Iordan – Al. Rosetti” din București, Univers Enciclopedic, București, 2005
3. Codul studiilor universitare de doctorat, HG. Nr. 681/30.08.2011
4. Legea privind brevetele de invenție nr. 64/1991 republicată
5. Legea privind protecția desenelor și modelelor industriale nr. 129/1992 republicată
6. Brause RS. Writing Your Doctoral Dissertation. Invisible Rules for Success. London: Farmer Press, 2000.
7. Niculiță Lidia – Managementul proiectelor de cercetare științifică, Editura CONSPRESS, 2009, București,
8. Phillips EM, Pugh DD. How to Get a PhD. A Handbook for Students and their Supervisors, 4nd ed. Philadelphia: Open University Press, 2005.
9. Salmi LR. Lecture critique et rédaction médicale scientifique: comment lire, rédiger et publier une étude clinique ou épidémiologique. Paris: Elsevier, 2002.
10. Beveridge, W.I.: Arta cercetării științifice, Editura științifică, București, 1968.
11. Centea, O.: Ghid pentru redactarea articolelor științifice, www.siear.ro-Ghid.pdf.
12. Chelcea, S.: Cum să redactăm o lucrare de licență, o teză de doctorat, un articol științific în domeniul științelor socioumane, Editura Comunicare.ro, București, 2007.
13. Clegg, B., Birch, P.: Creativitatea. Curs rapid. 150 tehnici și exerciții, Editura POLIROM, Iași, 2003.
14. Constantinescu-Dobridor, Gh.: Indreptar ortografic, ortoepic și de punctuație al limbii române, Editura LUCMAN, București, 2005.
15. Dăneș, A.: Managementul Proiectelor, Editura Disz Tipo, Brașov, 2001.
16. Degeratu, Pr., Popescu, Gh., Manolea, Gh., Bitoleanu, Al., Țolescu, S.: Ghid pentru proiectul de diplomă. Reprografia Universității din Craiova, 1982.
17. Enăchescu, C.: Tratat de teoria cercetării științifice, Editura Polirom, Iași, 2005.
18. Manolea, Gh.: Inovarea și transferul tehnologic, forme de valorificare a cercetării și potențialului creativ din universități. Revista de Politica Științei și Științometrie, nr.3, 2003, Editura MEDIAMIRA, Cluj-Napoca.
19. Manolea, Gh.: Bazele cercetării creative, Editura AGIR, București, 2006.
20. Teseleanu, G.: Metodologia cercetării științifice, Editura Universitas, Petroșani, 2007.
21. Munteanu, R., Manolea, Ghe., Tehnica redactării unei teze de doctorat în inginerie - O propunere verificată, Cluj-Napoca, 2011.
22. Carnet D., Charrry J.P., Creuzot-Garcher C., La communication orale scientifique en anglais, Ellipses, 2002
23. Greenhalgh T., How to Read a Paper, BMJ Books London, 2006
24. Gustavii B., How to Write and Illustrate a Scientific Paper, Cambridge University Press, 2008
25. Hall G.M., How to write a paper, Blackwell Publishing, BMJ Books London, 2008
26. Hames I., Peer Review and Manuscript Management in Scientific Journals, Guidelines for Good Practice, Blackwell Publishing, 2007
27. Peat J., Elliot E., Baur L., Keena V., Scientific Writing. Easy when you know, BMJ Books London, 2002
28. Wager E, Godlee F, Jefferson T. How to survive peer review. BMJ Books London, 2002
29. DUMITRACHE, I., IOVU, H., MANUAL de AUTORAT ȘTIINȚIFIC, 2009
30. Purrington, C.B. 2009. Advice on designing scientific posters. <http://www.swarthmore.edu/NatSci/cpurrrin1/posteradvice.htm>.
31. Block, S. 1996. The DOs and DON'Ts of poster presentation. Biophysical Journal 71:3527-3529.
32. Briscoe, M.H. 1996. Preparing Scientific Illustrations: A Guide to Better Posters, Presentations, and Publications, 2nd ed. Springer-Verlag, New York. [preview via Google Books]
33. C. Balan Deontologia cercetării și publicării rezultatelor științifice. Legislația românească și europeană relevantă pentru domeniul autoratului științific. Doctoratul în școli de excelență, Univ Dunărea de Jos Galați, 2011);
34. C. Diaconu. Frauda științifică, plagiatul și duplicarea publicării. Doctoratul în școli de excelență, Universitatea Dunărea de Jos Galați, 2011)
35. Tarnita, D- Curs in format electronic- Metodologia cercetarii stiintifice avansate

7.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Număr de ore
1. Aplicații în terminologia științifică și inginerască a limbii engleze	Sistem hibrid:	2

Inițierea doctoranzilor în redactarea unui articol științific în limba engleză. Doctoranzii vor lucra pentru traducerea articolului științific elaborat anterior precum și a celorlalte elemente editoriale importante: scrisoare de înaintare a articolului, scrisoare de răspuns către referenții științifici, etc.	1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic, exemplificarea. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare Explicație. Dialog interactiv 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților Explicație. Dialog interactiv	
2. Realizarea unui proiect de cercetare documentara Doctoranzii vor lucra pe diferite teme legate de proiectele de doctorat pentru simularea unui proces de cercetare documenatara. Vor fi inițiate etapele de bază ale acesteia: Trecerea în revistă a resurselor documentare, Selectarea acestora, adnotarea superficială și ordonarea lor, Sintetizarea, Valorificarea, Alcătuirea explicațiilor generalizatoare		4
3. Aplicatii in redactarea unui articol științific Inițierea doctoranzilor în tehnica redactării documentației unui articol științific pentru un simpozion. Doctoranzii vor lucra în grupe pentru elaborarea unui articol urmărindu-se structura cheie a acestuia, pentru elaborarea unei scrisori de înaintare a articolului, elaborarea unei scrisori de răspuns către referenții științifici, etc		4
4. Intocmirea planului unei teze de doctorat Doctoranzii vor lucra la o forma inițială a planului propriei teze de doctorat prin prisma obiectivului de a elabora cuprinsul ca instrument analitic de informare.		4
5. Realizarea unei prezentări orale pentru susținerea unui articol științific Inițierea doctoranzilor în realizarea și susținerea unei prezentari orale asociate unui articol științific. Doctoranzii realiza prezentarea în softul MS Powerpoint a articolului științific elaborat anterior. Vor fi sustinute diferite prezentari și vor fi aprofundate diferite tehnici de retorica și de public speaking		4
6. Realizarea practică a unui poster științific. Doctoranzii vor realiza un poster ce va prezenta propriul subiect de doctorat. Se propune familiarizarea inițială a doctoranzilor cu posterele prin studiul unor mostre. Aceștia vor fi instruiți cu privire la elaborarea și evaluarea unui poster.		2
7. Realizarea unui proiect de brevet Inițierea doctoranzilor în tehnica redactării documentației unui brevet de invenție și a analizei datelor unui brevet de invenție. Doctoranzii vor lucra în grupe pentru elaborarea descrierii unei invenții și elaborarea cererii de brevet pentru depunerea la OSIM.		4
8. Intocmirea proiectului de cercetare aferent tezei de doctorat Doctoranzii vor lucra la elaborarea in forma inițială a proiectului de cercetare asociat tezei de doctorat. Se vor stabili prioritățile de cercetare pe termen mediu și lung ale tezei de doctorat și se va urmări organizarea activității de cercetare.		4
Bibliografie: 1. Anderson Greg, How to write a paper in Scientific Journal style and format, Bates College Department of Biology, http://www.bates.edu/~ganderso/ , 2009 2. Dicționarul ortografic, ortoepic și morfologic al limbii române, ediția a II - a revăzută și adăugită, elaborată la Institutul de Lingvistică „Iorgu Iordan – Al. Rosetti” din București, Univers Enciclopedic, București, 2005 3. Codul studiilor universitare de doctorat, HG. Nr. 681/30.08.2011 4. Legea privind brevetele de invenție nr. 64/1991 republicată 5. Legea privind protecția desenelor si modelelor industriale nr. 129/1992 republicată		

6. Brause RS. Writing Your Doctoral Dissertation. Invisible Rules for Success. London: Farmer Press, 2000.
7. Niculiță Lidia – Managementul proiectelor de cercetare științifică, Editura CONSPRESS, 2009, București,
8. Phillips EM, Pugh DD. How to Get a PhD. A Handbook for Students and their Supervisors, 4nd ed. Philadelphia: Open University Press, 2005.
9. Salmi LR. Lecture critique et rédaction médicale scientifique: comment lire, rédiger et publier une étude clinique ou épidémiologique. Paris: Elsevier, 2002.
10. Beveridge, W.I.: Arta cercetării științifice, Editura științifică, București, 1968.
11. Centea, O.: Ghid pentru redactarea articolelor științifice, www.siear.ro-Ghid.pdf.
12. Chelcea, S.: Cum să redactăm o lucrare de licență, o teză de doctorat, un articol științific în domeniul științelor socioumane, Editura Comunicare.ro, București, 2007.
13. Clegg, B., Birch, P.: Creativitatea. Curs rapid. 150 tehnici și exerciții, Editura POLIROM, Iași, 2003.
14. Constantinescu-Dobridor, Gh.: Indreptar ortografic, ortoepic și de punctuație al limbii române, Editura LUCMAN, București, 2005.
15. Dăneț, A.: Managementul Proiectelor, Editura Disz Tipo, Brașov, 2001.
16. Degeratu, Pr., Popescu, Gh., Manolea, Gh., Bitoleanu, Al., Țolescu, S.: Ghid pentru proiectul de diplomă. Reprografia Universității din Craiova, 1982.
17. Enăchescu, C.: Tratat de teoria cercetării științifice, Editura Polirom, Iași, 2005.
18. Manolea, Gh.: Inovarea și transferul tehnologic, forme de valorificare a cercetării și potențialului creativ din universități. Revista de Politica Științei și Scientometrie, nr.3, 2003, Editura MEDIAMIRA, Cluj-Napoca.
19. Manolea, Gh.: Bazele cercetării creative, Editura AGIR, București, 2006.
20. Teseleanu, G.: Metodologia cercetării științifice, Editura Universitas, Petroșani, 2007.
21. Munteanu, R., Manolea, Ghe., Tehnica redactării unei teze de doctorat în inginerie - O propunere verificată, Cluj-Napoca, 2011.
22. Carnet D., Charpy J.P., Creuzot-Garcher C., La communication orale scientifique en anglais, Ellipses, 2002
23. Greenhalgh T., How to Read a Paper, BMJ Books London, 2006
24. Gustavii B., How to Write and Illustrate a Scientific Paper, Cambridge University Press, 2008
25. Hall G.M., How to write a paper, Blackwell Publishing, BMJ Books London, 2008
26. Hames I., Peer Review and Manuscript Management in Scientific Journals, Guidelines for Good Practice, Blackwell Publishing, 2007
27. Peat J., Elliot E., Baur L., Keena V., Scientific Writing. Easy when you know, BMJ Books London, 2002
28. Wager E, Godlee F, Jefferson T. How to survive peer review. BMJ Books London, 2002
29. DUMITRACHE, I., IOVU, H., MANUAL de AUTORAT ȘTIINȚIFIC, 2009
30. Purrington, C.B. 2009. Advice on designing scientific posters. <http://www.swarthmore.edu/NatSci/cpurrin1/posteradvice.htm>.
31. Block, S. 1996. The DOs and DON'Ts of poster presentation. Biophysical Journal 71:3527-3529.
32. Briscoe, M.H. 1996. Preparing Scientific Illustrations: A Guide to Better Posters, Presentations, and Publications, 2nd ed. Springer-Verlag, New York. [preview via Google [Books](#)]
33. C. Balan Deontologia cercetării și publicării rezultatelor științifice. Legislația românească și europeană relevantă pentru domeniul autoratului științific. Doctoratul în școli de excelență, Univ Dunărea de Jos Galați, 2011);
34. C. Diaconu. Frauda științifică, plagiatul și duplicarea publicării. Doctoratul în școli de excelență, Universitatea Dunărea de Jos Galați, 2011)
35. Tarnita, D- Curs in format electronic- Metodologia cercetarii stiintifice avansate

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: 1. definească și explice conceptele metodologiei cercetării avansate; 2. identifice probleme științifice relevante în Ingineria Industrială; 3. utilizeze eficient baze de date și instrumente bibliometrice; 4. elaboreze articole științifice conforme cerințelor academice; 5. respecte normele etice ale cercetării și publicării; 6. comunice rezultatele științifice în mod profesionist; 7. elaboreze structura proiectului de cercetare/tezei.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale 1. Metodologie avansată de cercetare științifică Doctorandul trebuie să fie capabil să:

	• definească, structureze și justifice un demers științific în acord cu paradigmele actuale; • selecteze, compare și argumenteze utilizarea unor metode avansate (experimentale, analitice, numerice); • proiecteze, implementeze și valideze un design experimental sau metodologic complex; • evalueze critic adecvarea metodelor utilizate în funcție de problemă și context. 2. Analiză critică și sinteză Doctorandul trebuie să poată: • identifica, extrage și interpreta informații relevante din literatura științifică; • evalua critic studii existente în raport cu rigorile științifice; • integra și sintetiza date, modele și teorii pentru formularea unor concluzii avansate; • construi argumente științifice fundamentate, coerente și validate metodologic. 3. Redactare științifică Doctorandul va putea: • redacta structuri academice complexe (articole, rapoarte, capitole de teză) conform standardelor de jurnal; • argumenta și susține rezultatele prin structurarea logică a textului; • utiliza și cita corect sursele bibliografice; • revizui, corecta și adapta materialele în funcție de feedback. 4. Comunicare și prezentare științifică Doctorandul trebuie să fie capabil să: • construiască și susțină prezentări științifice coerente, la nivel internațional; • explice și argumenteze metode, rezultate și concluzii în mod clar și profesionist; • utilizeze eficient mijloace vizuale (grafice, scheme, postere); • răspundă adecvat întrebărilor și obiecțiilor în contexte științifice. 5. Gestiunea proiectului de cercetare Doctorandul trebuie să poată: • planifica, organiza și coordona etapele proiectului individual de cercetare; • gestiona resurse (timp, echipamente, informații, date) în mod eficient; • monitoriza și adapta progresul cercetării în funcție de rezultate; • documenta și raporta periodic activitățile, conform standardelor instituționale. 6. Respectarea normelor de integritate și etică Doctorandul trebuie să demonstreze capacitatea de a: • identifica și evita situațiile de plagiat, falsificare și fabricare a datelor; • aplica corect principiile eticii cercetării și deontologiei profesionale; • respecta regulile de autorat, citare și contribuții științifice; • evalua etic practicile și rezultatele propriei cercetări și ale altora. B. Competențe transversale 1. Gândire critică și inovativă Doctorandul trebuie să fie capabil să: • analizeze, compare și evalueze perspective diferite asupra unei probleme; • genera ipoteze noi și soluții creative pentru probleme complexe; • argumenteze alegeri metodologice și decizii tehnice; • transfere abordările inovative dintr-un context în altul. 2. Autonomie în cercetare Doctorandul trebuie să poată: • lucra independent, cu responsabilitate totală asupra deciziilor; • stabili obiective, selecta metode și planifica activități fără supervizare continuă; • evalua și ajusta propriul parcurs de cercetare; • asuma responsabilitatea finală pentru rezultatele generate. 3. Capacitatea de argumentare Doctorandul va fi capabil să: • construiască, susțină și apere argumente complexe, bazate pe dovezi; • critice argumente slabe și să identifice erori de raționament; • comunice logic și structurat în contexte tehnice și științifice; • susțină dezbateri științifice cu rigoare și profesionalism. 4. Gestionarea resurselor informaționale Doctorandul trebuie să poată:
--	--

	- căuta, selecta și evalua informații din surse avansate (WoS, Scopus, brevete etc.); - folosi instrumente digitale pentru organizarea informațiilor; - administrează baze de date proprii (experimente, modele, simulări); - asigura trasabilitatea datelor utilizate în cercetare. 5. Integritate profesională și responsabilitate Doctorandul poate: - acționa responsabil în orice context profesional și academic; - respecta normele instituționale și cerințele comunității științifice; - menține transparența și corectitudinea în comunicarea rezultatelor; - demonstra conduită etică în toate etapele cercetării.
--	---

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	1. Înțelegerea conceptuală a noțiunilor predate 2. Capacitatea de analiză critică și de argumentare a unei probleme științifice 3. Aplicarea cunoștințelor teoretice la situații concrete - Calitatea și corectitudinea conceptuală a materialelor redactate. - Nivelul de competență în documentare și bibliometrie. - Calitatea prezentării orale. - Respectarea normelor de etică și integritate.	
9.2 Metode de evaluare	1. Răspunsurile la examinarea finală	20%
	2. Teme de casa si referate elaborate în afara orelor de curs și de lucrări practice	60%
	3. Testarea continuă pe parcursul semestrului si Participare activă la curs (on-site sau online)	20%

Data completării

01 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță

Semnătura titularului de activități
aplicative (seminar / ~~laborator~~)

Prof. dr. ing. Ilie Dumitru

Data avizării în CSD

15 septembrie 2025

Director CSD

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2 Facultatea / Departamentul	Mecanică
1.3 Domeniul de studii	Inginerie mecanică, Inginerie industrială
1.4 Ciclul de studii	Doctorat
1.5 Programul de studii / Calificarea	Programul de Pregătire Universitară Avansată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	etică și integritate academică							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Edmond Gabriel Olteanu							
2.3 Titularul activităților de seminar	-							
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut (DF/DD/DS/DC)	DC
							Obligativitate (DI/DO/DFac)	DO

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

3.1 Număr de ore/săptămână	1	3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					29
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat (consultații)					
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore de studiu individual					61
3.8 Total ore pe semestru	[3.8 (ore) = 3.4 (activități academice) + 3.7 (studiu individual)]				75 (14+61=75)
3.9 Număr de credite	[3.9 (credite) = 3.8 (total ore) : 25 (nr. de ore / credit)]				3 (75:25=3)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N.A.*
4.2 de competențe	Competențe transversale: 1. Cunoașterea limbii române sau a limbii engleze 2. Capacitatea de a colabora cu alți colegi în rezolvarea diverselor teme 3. Gândire critică
* Admiterea la studiile universitare de doctorat nu este condiționată de restricții privind programele de studii absolvite anterior, așadar nu se pot impune condițiile de curriculum pentru participarea la cursurile Școlii Doctorale.	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Sală de curs dotată cu tablă, instrumente digitale și analogice necesare pentru predarea elementelor din structura cursului, conexiune la internet
-------------------------------	---

	pentru accesarea eventualelor elemente din platforme de învățare (LMS) sau din resursele internetului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video cu diverse studii de caz și scenarii legate de topicile predate.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	

6. Scopul și obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Scopul disciplinei	Scopul disciplinei este de a oferi doctoranzilor cunoștințe relevante în pregătirea lucrărilor științifice din perspectiva eticii și integrității academice. Doctoranzii vor cunoaște mecanismele de detectare a similitudinilor și modalitățile de citare, precum și noțiuni relevante din perspectiva dreptului de autor.
6.2 Obiectivul general al disciplinei	- Însușirea și valorificarea principiilor și noțiunilor de bază în materie de etică și integritate academică. - Dobândirea unor atitudini necesare pentru analizarea, interpretarea și rezolvarea posibilelor problemelor juridice legate de drepturile de proprietate intelectuală.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	- Interpretarea, corelarea și compararea instituțiilor juridice și regulilor din codurile de etică. - Folosirea cunoștințelor necesare în culegerea datelor și informațiilor referitoare la o problema concretă de etică. - Utilizarea legislației în vigoare în analiza situațiilor juridice legate de drepturile de proprietate intelectuală.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
1. Despre etică în cercetare. Rolul codurilor de etică în instituțiile de învățământ superior	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: prelegerea interactivă, explicația, problematizare 2. Varianta on-line prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsitibil Google Classroom	2
2. Etica în cercetare-Legea 199/2023		2
3. Reguli de citare și respectarea dreptului de autor		2
4. Detectarea similitudinilor si riscul de plagiat		2
5. Drepturile morale si patrimoniale ale autorilor și regimul ideilor în operele științifice		2
6. Cesiunea drepturilor patrimoniale ale autorilor operelor științifice. Cesiunea dreptutilor asupra tezei de doctorat.		2
7. Sancționarea încălcării dreptului de autor asupra operelor științifice		2
Bibliografie: 1. Ghid practic privind etica în cercetarea științifică, http://date.cdi.ro/sites/default/files/uploads/1.%20ghid%20privind%20etica%20%C3%AEn%20cercetarea%20C8%99tiin%C8%9Bific%C4%83%20.pdf 2. Ghidul Comisiei Europene în materie de etică H2020: https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/ethics_en.htm 3. Note de curs oferite online în platforma Google Classroom 4. Viorel Roș, Dreptul proprietății intelectuale, Ed. C.H. Beck,București, 2016		

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	- Valorizează munca de cercetare și valoarea creațiilor intelectuale. - Reproduce principii generale în materie de etică, menționate în coduri de etică.
--	---

	3. Utilizează mijloace de citare a ideilor și textelor. 4. Cunoaște drepturile și obligațiile doctorandului în calitate de autor.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale - Cunoașterea și înțelegerea principiilor fundamentale în materie de etică și integritate academică. - Competențe privind identificarea, formularea, soluționarea problemelor specifice drepturilor de proprietate intelectuală. - Competențe privind documentarea, elaborarea și valorificarea lucrărilor științifice. B. Competențe transversale - Competențe atitudinale: - stimularea capacității de gândire critică cu privire la obiectivele cercetării; - posibilitatea de a realiza evaluări proprii cu privire la originalitatea cercetării. Deontologie: - respectarea și promovarea elementelor de etică și integritate academică. - evaluarea continuă a riscurilor de similitudine cu alte lucrări științifice.

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	- Înțelegerea conceptuală a noțiunilor predate. - Capacitatea de analiză critică și de argumentare: - evaluarea modalității de utilizare a ideilor și soluțiilor realizate de alții. - Aplicarea cunoștințelor teoretice la situații concrete - identificarea riscurilor de similitudine - evitarea autoplagiatului. - Claritatea, coerența și rigoarea în exprimarea ideilor - structura logică a răspunsurilor în cadrul evaluării scrise; - utilizarea corectă a terminologiei de specialitate.	
9.2 Metode de evaluare	1. Test scris / grilă / eseu tematic	90%
	2. Participare activă la curs (on-site sau online)	10%

Data completării

03 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. univ. dr. Edmond Gabriel
Olteanu

Semnătura titularului de activități
aplicative (seminar / laborator)

Data avizării în CSD

15 septembrie 2025

Director CSD

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță

Anexă la FD

Relaționarea disciplinei *Etică și integritate academică* **cu necesitățile ESCO (v1.2) și ISCO-08 pentru nivelul de educație EQF8**

Conținutul disciplinei	LO	Competențe	ESCO	ISCO-08	EQF8
Etica în cercetare. Rolul codurilor de etică în instituțiile de învățământ superior	LO1	înțelegerea principiilor de etică academică	research ethics; academic integrity principles	2021, 2310	frontier knowledge
Etica în cercetare – Legea nr. 199/2023	LO1, LO2	interpretarea cadrului legislativ în cercetare	ethics regulations; compliance with research legislation	2021, 2141, 2144, 2146, 2310	advanced conceptual skills
Reguli de citare și respectarea dreptului de autor	LO2	aplicarea corectă a regulilor de citare	citation rules; copyright compliance	2021, 2310	applied knowledge
Detectarea similitudinilor și riscul de plagiat	LO3	utilizarea instrumentelor de prevenire a plagiatului	plagiarism detection; originality assessment	2021, 2310	critical assessment
Drepturile morale și patrimoniale ale autorilor	LO2, LO4	analizarea drepturilor de proprietate intelectuală	intellectual property rights; authorship rights	2021, 2149	advanced analytical skills
Cesiunea drepturilor patrimoniale asupra operelor științifice	LO4	interpretarea regimului juridic al cesiunii	licensing agreements; copyright transfer	2021, 2149	responsibility & autonomy
Sanționarea încălcării dreptului de autor	LO3, LO4	evaluarea consecințelor juridice și academice	academic misconduct handling; sanctions procedures	2310, 2422	ethical judgement
Etica și integritatea în elaborarea tezei de doctorat	LO1–LO4	aplicarea principiilor de integritate în cercetare doctorală	ethical research conduct; doctoral integrity	2021, 2310	autonomy & integrity

Coduri ISCO-08:

2021 — Research and Development Professionals / Profesioniști în cercetare și dezvoltare

2141 — Industrial and Production Engineers / Ingineri industriali și de producție

2144 — Mechanical Engineers / Ingineri mecanici

2146 — Mining, Metallurgical and Materials Engineers / Ingineri minieri, metalurgiști și ingineri ai materialelor

2310 — University and Higher Education Teachers / Cadre didactice universitare / profesori de învățământ superior

2422 — Policy Administration Professionals / Profesioniști din administrația publică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Mecanică
1.3 Domeniul de studii	Științe Inginerești / Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială
1.4 Ciclul de studii	Doctorat
1.5 Programul de studii / Calificarea	Programul de Pregătire Universitară Avansată: Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele cercetării experimentale							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Marin BICA							
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. ing. Ionel-Dănuț SAVU Prof. univ. dr. ing. Sorin-Vasile SAVU							
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut (DF/DD/DS/DC)	DS
							Obligativitate (DI/DO/DFac)	DO

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

3.1 Număr de ore/săptămână	3	3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat (consultații)					14
Examinări					4
Alte activități					3
3.7 Total ore de studiu individual					133
3.8 Total ore pe semestru	[3.8 (ore) = 3.4 (activități academice) + 3.7 (studiu individual)]				175 (42+133=175)
3.9 Număr de credite	[3.9 (credite) = 3.8 (total ore) : 25 (nr. de ore / credit)]				7 (175:25=7)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N.A.*
4.2 de competențe	Competențe transversale: 1. Cunoașterea limbii române sau a limbii engleze 2. Capacitate de analiză, colaborare și gândire critică

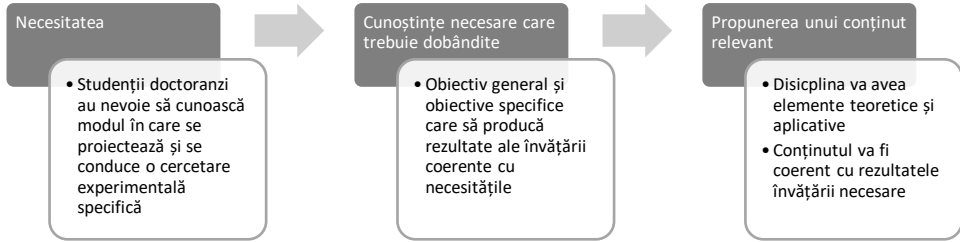
* Admiterea la studiile universitare de doctorat nu este condiționată de restricții privind programele de studii absolvite anterior, așa dar nu se pot impune precondiții de curriculum pentru participarea la cursurile Școlii Doctorale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem hibrid:
-------------------------------	----------------

	1. Varianta on-site: Sală de curs dotată cu tablă, instrumente digitale și analogice necesare pentru predarea elementelor din structura cursului, conexiune la internet pentru accesarea eventualelor elemente din platforme de învățare (LMS) sau din resursele internetului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video cu diverse studii de caz și scenarii legate de topicile predate.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Laboratorul (sem. I) disciplinei, echipamente și aparatură de laborator. Prezența obligatorie la laborator, cu posibilitatea de recuperare a 30% dintre lucrările de laborator prevăzute în prezenta fișă a disciplinei. Participarea directă la lucrările de laborator și prelucrarea rezultatelor, evaluarea lucrărilor efectuate la finalul semestrului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video și animații specifice subiectelor de discutat la laborator.

6. Scopul și obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Scopul disciplinei	Disciplina urmărește formarea unei înțelegeri avansate asupra principiilor, metodelor și etapelor specifice cercetării experimentale în inginerie mecanică și industrială, dezvoltând capacitatea doctorandului de a planifica, conduce și interpreta corect experimente complexe, în concordanță cu exigențele cercetării moderne și standardele etice.  <pre> graph LR A[Necesitatea] --> B[Cunoștințe necesare care trebuie dobândite] B --> C[Propunerea unui conținut relevant] </pre>
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea competențelor teoretice și aplicative necesare pentru proiectarea, implementarea și analiza experimentelor în ingineria mecanică și industrială, incluzând selecția metodelor, instrumentația, achiziția datelor și interpretarea rezultatelor.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	La finalul disciplinei, doctorandul va putea: 1. explica structura și logica unui experiment științific; 2. identifica variabile, factori, erori și surse de bias; 3. proiecta experimente reproduse conform normelor științifice; 4. utiliza tehnici moderne de experimentare, măsurare și achiziție de date; 5. aplica metode statistice avansate de analiză; 6. utiliza tehnici de validare și replicare; 7. elabora rapoarte științifice conforme standardelor academice.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
1. Introducere în cercetarea experimentală – definiții, scop, rol	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat,	1

	materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	
2. Etapele unui experiment științific – planificare, design, execuție, interpretare		1
3. Tipuri de experimente – exploratorii, confirmatorii, comparative		1
4. Variabile experimentale: independente, dependente, de control		1
5. Precizia și acuratețea măsurărilor; tipuri de erori		1
6. Repetabilitate, reproductibilitate, trasabilitate		1
7. Metode moderne de achiziție date		1
8. Proiectarea experimentelor (DoE): modele factoriale, randomizare, blocare, optimizarea parametrilor		1
9. Tehnici statistice pentru analiza datelor: ANOVA, regresie, corelație, testări ipoteze		1
10. Validarea experimentelor – replicare, consistență		1
11. Prelucrarea și prezentarea datelor		1
12. Etică în cercetarea experimentală		1
13. Elaborarea raportului științific / articolului		2
Bibliografie:		
7.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Număr de ore
1. Identificarea elementelor unui experiment real	Sistem hibrid:	2
2. Achiziție de date cu senzori / sisteme DAQ	1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic, exemplificarea. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare	2
3. Prelucrare numerică (MATLAB)		2
4. Aplicarea DoE – mini-proiect		2
5. ANOVA și regresie pe seturi reale de date		2
6. Elaborarea graficelor științifice		2
		2
7. Evaluare finală prin proiectarea unui experiment	2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	
Bibliografie:		

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: LO1: defini și explica conceptele fundamentale ale cercetării experimentale; LO2: proiecta experimente cu structură avansată și controlul variabilelor; LO3: selecta instrumentația adecvată; LO4: realiza achiziții și prelucrare de date; LO5: aplica tehnici statistice avansate; LO6: evalua critic rezultatele; LO7: redacta rapoarte științifice.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale - proiectarea experimentelor; - operarea instrumentației; - evaluarea erorilor; - prelucrare avansată de date; - utilizarea DoE; - raportare științifică. B. Competențe transversale

	• gândire critică; • autonomie și responsabilitate; • etică și integritate; • colaborare și prezentare științifică.
--	--

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	1. Înțelegerea corectă a conceptelor noțiunilor predate - Definirea corectă a elementelor legate de proiectarea unui experiment. 2. Acuratețea proiectării experimentului; 3. Calitatea prelucrării datelor; 4. Rigoarea interpretării; 5. Calitatea raportului final.	
9.2 Metode de evaluare	1. Test scris / grilă / eseu tematic	40–50%
	2. Proiect experimental	30–40%
	3. Prezentare	10–15%
	4. Participare activă la curs (on-site sau online)	10%

Data completării

01 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. Marin Bică

Semnătura titularului de activități
aplicative (seminar / laborator)

Prof. dr. ing. Ionel-Dănuț Savu

Prof. dr. ing. Sorin-Vasile Savu

Data avizării în CSD

15 septembrie 2025

Director CSD

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță

Anexă la FD

Relaționarea disciplinei *Bazele cercetării experimentale* **cu necesitățile ESCO (v1.2) și ISCO-08 pentru nivelul de educație EQF8**

Conținutul disciplinei	LO	Competențe	ESCO	ISCO-08	EQF8
Concepte generale ale cercetării experimentale	LO1	metodologie	research methodologies	2021	frontier knowledge
Etapele experimentului științific	LO1	analiză, structurare	scientific analysis	2021	advanced conceptual skills
Tipuri de experimente	LO1	clasificare metode	experimental design	2141 / 2144	frontier knowledge
Variabile experimentale	LO2	proiectare variabile	test design	2141	advanced skills
Erori, precizie, acuratețe	LO3	evaluare erori, calibrare	measurement & calibration	2144	critical assessment
Repetabilitate, reproductibilitate, trasabilitate	LO3, LO6	validare date	quality assurance	2146	responsibility
Achiziție modernă de date (DAQ)	LO4	achiziție și prelucrare date	data acquisition	2141 / 2144	applied research skills
Proiectarea experimentelor (DoE)	LO2, LO3	design experimental	design of experiments	2141	innovation methods
Analiza statistică (ANOVA, regresie, corelații)	LO5	analiză statistică	statistical data analysis	2021	advanced analytical skills
Validarea experimentelor	LO6	replicabilitate, verificare	experimental validation	2144	critical reflection
Prelucrarea și prezentarea datelor	LO4, LO5	vizualizare și sinteză	data interpretation	2310	dissemination
Etica cercetării experimentale	LO7	integritate	research ethics	2310	responsibility & autonomy
Elaborarea raportului științific	LO7	redactare științifică	scientific writing	2310	communication at highest level
Laboratoare aplicative (MATLAB, DoE...)	LO3-LO6	aplicare practică, autonomie	applied research; digital tools	2021 / 2141 / 2144	leadership in research
Coduri ISCO-08: 2021 — Research and Development Professionals / Profesioniști în cercetare și dezvoltare 2141 — Industrial and Production Engineers / Ingineri industriali și de producție 2144 — Mechanical Engineers / Ingineri mecanici 2146 — Mining, Metallurgical and Materials Engineers / Ingineri minieri, metalurgiști și ingineri ai materialelor 2310 — University and Higher Education Teachers / Cadre didactice universitare / profesori de învățământ superior					



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Mecanică
1.3 Domeniul de studii	Științe Inginerești / Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială
1.4 Ciclul de studii	Doctorat
1.5 Programul de studii / Calificarea	Programul de Pregătire Universitară Avansată: Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii de fabricație neconvenționale							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Ionel-Dănuț SAVU							
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. ing. Sorin-Vasile Savu							
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut (DF/DD/DS/DC)	DS
							Obligativitate (DI/DO/DFac)	DO

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

3.1 Număr de ore/săptămână	3	3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat (consultații)					14
Examinări					4
Alte activități					3
3.7 Total ore de studiu individual					108
3.8 Total ore pe semestru	[3.8 (ore) = 3.4 (activități academice) + 3.7 (studiu individual)]				150 (42+108=150)
3.9 Număr de credite	[3.9 (credite) = 3.8 (total ore) : 25 (nr. de ore / credit)]				6 (150:25=6)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

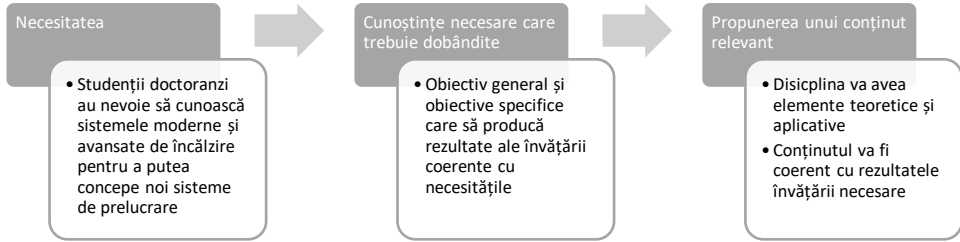
4.1 de curriculum	N.A.*
4.2 de competențe	Competențe transversale: 1. Cunoașterea limbii române sau a limbii engleze 2. Capacitatea de a colabora cu alți colegi în rezolvarea diverselor teme 3. Gândire critică
* Admiterea la studiile universitare de doctorat nu este condiționată de restricții privind programele de studii absolvite anterior, așadar nu se pot impune condițiile de curriculum pentru participarea la cursurile Școlii Doctorale.	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem hibrid:
-------------------------------	----------------

	1. Varianta on-site: Sală de curs dotată cu tablă, instrumente digitale și analogice necesare pentru predarea elementelor din structura cursului, conexiune la internet pentru accesarea eventualelor elemente din platforme de învățare (LMS) sau din resursele internetului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video cu diverse studii de caz și scenarii legate de topicile predate.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Laboratorul (sem. I) disciplinei, echipamente și aparatură de laborator. Prezența obligatorie la laborator, cu posibilitatea de recuperare a 30% dintre lucrările de laborator prevăzute în prezenta fișă a disciplinei. Participarea directă la lucrările de laborator și prelucrarea rezultatelor, evaluarea lucrărilor efectuate la finalul semestrului 2. Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Zoom și/sau Google Classroom + Google Meet, fișiere video și animații specifice subiectelor de discutat la laborator.

6. Scopul și obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Scopul disciplinei	Scopul disciplinei este de a dezvolta la nivel doctoral capacitatea de înțelegere aprofundată, analiză critică și aplicare avansată a tehnologiilor de fabricație neconvenționale, prin studiul principiilor fizice specifice, al mecanismelor de interacțiune energie–material și al integrării acestora în procese industriale și de cercetare-dezvoltare orientate spre performanță, precizie și sustenabilitate. 
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei constă în formarea competențelor teoretice și aplicative necesare proiectării, analizei, selecției și optimizării proceselor de fabricație neconvenționale (electroeroziune, laser, ultrasunete, jet de apă, fascicul de electroni, plasmă etc.), în vederea realizării de soluții tehnologice avansate pentru prelucrarea materialelor și dezvoltarea de aplicații inovatoare în ingineria mecanică și industrială..
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	La finalizarea disciplinei, doctorandul va fi capabil să: - O1. Explice principiile fizice și mecanismele de funcționare ale principalelor tehnologii de fabricație neconvenționale. - O2. Analizeze comparativ tehnologiile neconvenționale din perspectiva preciziei, productivității, calității suprafețelor și impactului asupra materialelor. - O3. Evalueze influența parametrilor de proces asupra comportării materialelor și asupra caracteristicilor geometrice și funcționale ale pieselor. - O4. Selecteze și adapteze tehnologii de fabricație neconvenționale pentru aplicații industriale și experimentale specifice. - O5. Integreze procesele neconvenționale în fluxuri de fabricație moderne, inclusiv în sisteme automatizate și digitalizate. - O6. Aplice metode de cercetare experimentală și analitică în studiul și optimizarea proceselor neconvenționale. - O7. Elaboreze analize tehnico-științifice și rapoarte de cercetare privind procesele de fabricație neconvenționale, respectând normele de etică și integritate academică.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
Introducere în fabricația neconvențională Definirea și clasificarea tehnologiilor de fabricație neconvenționale	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația,	2

- Diferențe față de tehnologiile convenționale - Domenii de aplicare industrială și de cercetare - Tendențe actuale și perspective de dezvoltare	problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	
Principii fizice ale proceselor neconvenționale - Interacțiunea energie–material - Surse de energie: electrică, termică, mecanică, chimică - Fenomene termice, electrice, mecanice și electromagnetice - Modelarea proceselor neconvenționale		2
Prelucrări prin descărcări electrice (EDM, WEDM) - Principiul electroeroziunii - Parametri tehnologici și mecanisme de îndepărtare a materialului - Calitatea suprafeței și integritatea materialului - Aplicații industriale și limitări		1
Prelucrări cu fascicul laser și plasmă - Prelucrarea cu laser (tăiere, găurire, microprelucrare) - Prelucrarea cu plasmă - Influența parametrilor energetici - Studii de caz industriale		2
Prelucrări cu jet de apă și jet abraziv - Principiul jetului de apă (AWJ) - Cinematica jetului și mecanisme de eroziune - Aplicații pentru materiale dificile - Analiza calității suprafețelor obținute		2
Prelucrări cu ultrasunete și fascicul de electroni - Prelucrări ultrasonice - Prelucrări cu fascicul de electroni - Aplicații în micro- și nano-prelucrări - Avantaje și limitări tehnologice		2
Integrarea proceselor neconvenționale în sisteme moderne - Procese hibride și integrare în fluxuri digitale - Automatizare și control - Aspecte de sustenabilitate și eficiență energetică - Dirjecții de cercetare și inovare		2
Bibliografie: 1. I.D. SAVU, Sisteme hibride de încălzire, suport de curs electronic, platforma Evidența Studenților 2. S.V. SAVU, I.D. SAVU - Influence of the ultrasonic activation on the wetting process and on the Ag ₃ Sn needles evolution in the soldering process of copper by using Sn-Ag3.5% solder, U.P.B. Sci. Bull., Series B 3. S.V. SAVU, I.D. SAVU - Intermetallics behaviour in ultrasonic activation of the Sn-Ag-Cu solder during eutectic soldering process, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 80, Iss., 2, 2018, ISSN 1454-2331, pag. 193-212, 2018, WOS:000434271500017, FI 2018 = 0 4. S.V. SAVU, I.D. SAVU, G.C. BENGHA, I. CIUPITU – Study of functional characteristics of the hybrid us-laser bonds, OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS – RAPID COMMUNICATIONS, Vol. 11, No. 9-10, September-October 2017, p. 580 – 585, 2017, WOS:000418441800018, FI 2017 = 0,386 5. S.V. SAVU, I.D. Savu - Researches regarding glass joining using hybrid microwave-resistance thermal source, BID-ISIM, 3/2017, pag. 13-15, CNCS B+ (cod CNCSIS 549) 6. S.V. Savu, I. Ciupitu, N.A. Sîrbu, I.D. Savu, G.C. Benga - Microwave-resistive hybrid thermal source for soldering alloys and metal-ceramics composites, BID-ISIM, 3/2016. Pp 6-8 7. I.D. Savu - Procese de microîmbinare a elementelor de circuit, Revista Sudura Nr. 3/2015, pag. 28-43 8. Savu, I.D., Savu, S.V., Microîmbinarea eutectică, termosonică și cu adezivi, Ed. Sudura, Timișoara, 2018, ISBN 978-973-8359-62-8		
7.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Număr de ore
Introducere în laborator și siguranță - Prezentarea echipamentelor neconvenționale - Norme de securitate și sănătate în muncă - Analiza riscurilor asociate proceselor neconventionale	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea	4

• Familiarizare cu instrumentația	spiritului analitic, exemplificarea. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	
Analiza parametrilor în electroeroziune (EDM) • Stabilirea regimurilor de lucru • Influența parametrilor asupra ratei de prelucrare • Analiza suprafețelor obținute • Interpretarea rezultatelor experimentale		4
Prelucrări cu laser: tăiere și microprelucrare • Setarea parametrilor laser • Analiza zonei afectate termic • Măsurători și evaluarea calității • Corelarea teorie–experiment		4
Prelucrări cu jet de apă abraziv • Reglarea parametrilor AWJ • Prelucrarea materialelor compozite și metalice • Evaluarea preciziei și rugozității • Analiza uzurii duzelor		4
Prelucrări ultrasonice • Configurarea sistemului ultrasonic • Analiza mecanismelor de îndepărtare a materialului • Studiu comparativ cu alte tehnologii • Interpretarea datelor experimentale		4
Modelare și simulare a proceselor neconvenționale • Modelarea energetică a proceselor • Simularea fenomenelor fizice • Analiza distribuțiilor de temperatură și tensiuni • Validarea modelelor		2
Proiect experimental integrat • Alegerea tehnologiei optime pentru o aplicație dată • Proiectarea experimentului • Analiza și interpretarea rezultatelor • Elaborarea raportului final de laborator		6
Bibliografie: 1. I.D. SAVU, Sisteme hibride de încălzire, îndrumar de laborator electronic, platforma Evidența Studenților 2. S.V. SAVU, I.D. SAVU - Influence of the ultrasonic activation on the wetting process and on the Ag₃Sn needles evolution in the soldering process of copper by using Sn-Ag3.5% solder, U.P.B. Sci. Bull., Series B 3. S.V. SAVU, I.D. SAVU - Intermetallics behaviour in ultrasonic activation of the Sn-Ag-Cu solder during eutectic soldering process, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 80, Iss., 2, 2018, ISSN 1454-2331, pag. 193-212, 2018, WOS:000434271500017, FI 2018 = 0 4. S.V. SAVU, I.D. SAVU, G.C. BENGHA, I. CIUPITU – Study of functional characteristics of the hybrid us-laser bonds, OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS – RAPID COMMUNICATIONS, Vol. 11, No. 9-10, September-October 2017, p. 580 – 585, 2017, WOS:000418441800018, FI 2017 = 0,386 5. S.V. SAVU, I.D. Savu - Researches regarding glass joining using hybrid microwave-resistance thermal source, BID-ISIM, 3/2017, pag. 13-15, CNCS B+ (cod CNCSIS 549) 6. S.V. Savu, I. Ciupitu, N.A. Sîrbu, I.D. Savu, G.C. Benga - Microwave-resistive hybrid thermal source for soldering alloys and metal-ceramics composites, BID-ISIM, 3/2016. Pp 6-8 7. I.D. Savu - Procese de microîmbinare a elementelor de circuit, Revista Sudura Nr. 3/2015, pag. 28-43 8. Savu, I.D., Savu, S.V., Microîmbinarea eutectică, termosonică și cu adezivi, Ed. Sudura, Timișoara, 2018, ISBN 978-973-8359-62-8		

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: LO1. Analizeze în profunzime principiile fizice ale proceselor de fabricație neconvenționale și interacțiunea energie–material. LO2. Clasifice și compare tehnologiile de fabricație neconvenționale în funcție de domeniul de aplicabilitate și performanțele tehnologice. LO3. Evalueze influența parametrilor de proces asupra calității, preciziei și integrității materialelor prelucrate.
--	--

	LO4. Proiecteze și optimizeze procese de fabricație neconvenționale pentru aplicații industriale și experimentale. LO5. Integreze procesele neconvenționale în sisteme de producție automatizate și digitalizate. LO6. Utilizeze metode experimentale și instrumente de analiză pentru validarea și îmbunătățirea proceselor neconvenționale. LO7. Elaboreze lucrări și rapoarte științifice relevante pentru domeniul fabricației neconvenționale.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale 1. Analiza avansată a proceselor de fabricație neconvenționale, pe baza principiilor fizice și tehnologice specifice. 2. Proiectarea și optimizarea proceselor neconvenționale, prin controlul parametrilor și adaptarea tehnologiilor la cerințele aplicației. 3. Evaluarea comportării materialelor în procese neconvenționale și corelarea acestora cu performanța produsului. 4. Integrarea tehnologiilor neconvenționale în sisteme industriale, hibride și digitale. 5. Aplicarea metodelor de cercetare avansată în studiul și dezvoltarea tehnologiilor de fabricație neconvenționale. B. Competențe transversale 1. Gândire critică și analitică, aplicată în evaluarea soluțiilor tehnologice avansate. 2. Autonomie în cercetare, planificarea și gestionarea activităților experimentale. 3. Capacitatea de comunicare științifică, orală și scrisă, în contexte academice și profesionale. 4. Lucrul în echipă și colaborarea interdisciplinară, în proiecte de cercetare-dezvoltare. 5. Respectarea normelor de etică, integritate și responsabilitate profesională.

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	C1. Înțelegerea teoretică și conceptuală a proceselor neconvenționale C2. Analiza comparativă și selecția tehnologiilor neconvenționale C3. Aplicarea metodelor experimentale și interpretarea rezultatelor C4. Utilizarea instrumentelor și echipamentelor specifice C5. Modelarea și optimizarea proceselor neconvenționale C6. Integrarea proceselor neconvenționale în sisteme de fabricație moderne C7. Calitatea rapoartelor și a documentației științifice C8. Originalitatea și gândirea critică	
9.2 Metode de evaluare	1. Test scris / grilă / eseu tematic	50–60%
	2. Prezentare individuală / răspuns oral	10–15%
	3. Portofoliu individual cu teme și fișe de studiu pe platforma Evidența Studenților	20–25%
	4. Participare activă la curs (on-site sau online)	10–15%

Data completării

01 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. Ionel-Dănuț Savu

Semnătura titularului de activități aplicative (seminar / laborator)

Prof. dr. ing. Sorin-Vasile Savu

Data avizării în CSD

15 septembrie 2025

Director CSD

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță

Anexă la FD

Relaționarea disciplinei

Tehnologii de fabricație neconvenționale

cu necesitățile ESCO (v1.2) și ISCO-08 pentru nivelul de educație EQF8

Conținutul disciplinei	LO	Competențe	ESCO	ISCO-08	EQF8
Introducere în tehnologiile de fabricație neconvenționale. Clasificare și domenii de aplicare	LO1	analiză conceptuală avansată a proceselor neconvenționale	non-conventional manufacturing processes; advanced manufacturing technologies	2141, 2144, 2021	frontier knowledge
Principii fizice ale interacțiunii energie-material	LO1	interpretarea fenomenelor fizice și tehnologice	energy-material interaction; process physics	2144, 2146, 2021	advanced conceptual skills
Prelucrări prin descărcări electrice (EDM, WEDM)	LO2	analiză și selecție tehnologică	electrical discharge machining; precision machining	2141, 2144, 2146	specialised engineering
Prelucrări cu fascicul laser și plasmă	LO2	evaluare comparativă tehnologii energetice	laser processing; plasma cutting	2144, 2147, 2021	advanced skills
Prelucrări cu jet de apă și jet abraziv	LO2	selecție tehnologică în funcție de material	abrasive waterjet machining; surface quality analysis	2141, 2144	applied professional skills
Prelucrări cu ultrasunete și fascicul de electroni	LO2	analiză procese speciale de precizie	ultrasonic machining; electron beam machining	2144, 2146, 2021	analytical expertise
Parametri de proces și influența asupra calității pieselor	LO3	optimizare parametri tehnologici	process parameter optimisation; quality assessment	2141, 2149	critical assessment
Monitorizarea și controlul proceselor neconvenționale	LO4	monitorizare, control și feedback	process monitoring; sensor data analysis	2144, 2021	applied research
Integrarea proceselor neconvenționale în sisteme de producție moderne	LO5	integrare în fluxuri industriale	production system integration; automation systems	2141, 132, 2021	innovation
Modelarea și simularea proceselor neconvenționale	LO5	modelare și analiză computațională	process modelling; numerical simulation	2021, 2144	high-level problem solving
Aplicații experimentale și validare industrială	LO6	aplicare experimentală și validare	experimental validation; industrial application	2141, 2144, 2021	autonomy in research
Elaborarea rapoartelor și lucrărilor științifice	LO7	comunicare și diseminare științifică	scientific writing; research dissemination	2310, 2021	responsibility & autonomy
Coduri ISCO-08: 2021 — Research and Development Professionals / Profesioniști în cercetare și dezvoltare 2141 — Industrial and Production Engineers / Ingineri industriali și de producție 2144 — Mechanical Engineers / Ingineri mecanici 2146 — Mining, Metallurgical and Materials Engineers / Ingineri minieri, metalurgiști și ingineri ai materialelor 2310 — University and Higher Education Teachers / Cadre didactice universitare / profesori de învățământ superior					



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Mecanică
1.3 Domeniul de studii	Științe Inginerești / Inginerie Industrială
1.4 Ciclul de studii	Doctorat
1.5 Programul de studii / Calificarea	Programul de Pregătire Universitară Avansată: Inginerie Mecanică, Inginerie Industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesare cu microunde a materialelor							
2.2 Titularul activităților de curs	prof. dr. ing. Savu Sorin Vasile							
2.3 Titularul activităților de seminar	prof. dr. ing. Savu Sorin Vasile							
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7. Regimul disciplinei	Conținut (DF/DD/DS/DC)	DS
							Obligativitate (DI/DO/DFac)	DO

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

3.1 Număr de ore/săptămână	3	3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat (consultații)					14
Examinări					4
Alte activități					3
3.7 Total ore de studiu individual					108
3.8 Total ore pe semestru	[3.8 (ore) = 3.4 (activități academice) + 3.7 (studiu individual)]				150 (42+108=150)
3.9 Număr de credite	[3.9 (credite) = 3.8 (total ore) : 25 (nr. de ore / credit)]				6 (150:25=6)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N.A.*
4.2 de competențe	Competențe transversale: – Cunoașterea limbii române sau engleze – Capacitatea de analiză tehnică avansată – Gândire critică și autonomie în cercetare

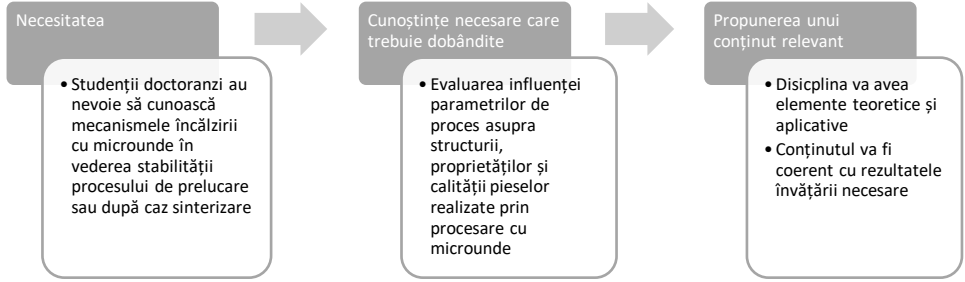
* Admiterea la studiile universitare de doctorat nu este condiționată de restricții privind programele de studii absolvite anterior, așadar nu se pot impune condițiile de curriculum pentru participarea la cursurile Școlii Doctorale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	On-site: – Sală cu tablă, videoproiector, sistem multimedia
-------------------------------	--

	– Software tehnic (SolidWorks, Ansys, Homsoft) – Acces Internet la articole și baze de date științifice Online: – Platforme Zoom / Google Meet / Classroom – Acces la materiale PDF, video, animații, simulări
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	On-site: – instalație de încălzire cu microunde 6 kW – instalație de încălzire cu microunde 1,25 kW – Sisteme de monitorizare a temperaturii prin pirometrie IR – Prezență obligatorie cu posibilitate de recuperare a 30% Online: – Simulări numerice (SolidWorks, Ansys) – Analiză de date reale și fișiere log – Studii de caz video

6. Scopul și obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Scopul disciplinei	Scopul disciplinei este de a dezvolta la nivel doctoral capacitatea de înțelegere aprofundată, analiză critică și aplicare avansată a tehnologiilor de procesare cu microunde, cu accent pe principiile fizice ale proceselor, monitorizarea și controlul parametrilor tehnologici, integrarea încălzirii hibride cu microunde și utilizarea acestui proces în contexte industriale și de cercetare-dezvoltare.  <pre> graph LR A[Necesitatea] --> B[Cunoștințe necesare care trebuie dobândite] B --> C[Propunerea unui conținut relevant] </pre>
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei constă în formarea competențelor necesare proiectării, implementării, monitorizării și optimizării proceselor de încălzire, sinterizare, sudare sau distrugere termică cu microunde, prin utilizarea microundelor ca sursă termică, a sistemelor de măsurare și a metodelor avansate de control al proceselor, în vederea realizării de aplicații industriale și rezultate de cercetare cu caracter inovativ.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	La finalizarea disciplinei, doctorandul va fi capabil să: - O1. Descrie și explica principiile de funcționare ale sistemelor de procesare prin încălzire cu microunde, precum și domeniile lor de aplicabilitate industrială. - O2. Analizeze comparativ procesele de încălzire directă și indirectă cu microunde în vederea procesării materialelor din perspectiva performanței tehnologice și a calității produsului. - O3. Utilizeze sisteme senzoriale și instrumentație de măsurare (termografie, pirometrie IR) pentru monitorizarea parametrilor termici și funcționali ai proceselor de fabricație prin încălzire cu microunde. - O4. Evalueze influența parametrilor de proces asupra structurii, proprietăților și calității pieselor realizate prin încălzire cu microunde. - O5. Integra metode de control și automatizare în procesele de încălzire cu microunde, în vederea creșterii stabilității și repetabilității proceselor. - O6. Aplica tehnologiile de încălzire cu microunde în contexte experimentale și industriale reale, inclusiv în procese hibride și sisteme avansate de producție. - O7. Elabora analize tehnico-științifice și rapoarte de cercetare privind procesele de fabricație aditivă, respectând normele de etică, integritate și diseminare științifică.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
Generalități	Sistem hibrid:	2
Tehnologia de fabricație aditivă FDM (FFF)	1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația,	2
Tehnologia de fabricație aditivă SLS		2

Tehnologia de fabricație aditivă MHH	problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	2
Tehnologia de fabricație aditivă PBF-LB		2
Tehnologia de fabricație aditivă DED-LB		2
Monitorizarea parametrilor termici în procese de fabricație aditivă		2
Bibliografie: 1. S.V. Savu, I.D. Savu, G.C. Benga – Sensing and monitoring in Industry 4.0, Universitaria Publishing House, 2020, ISBN 978-606-14-1649-3 2. Savu S. – Senzori nanostructurati pentru sistemele de sudare hibride laser-arc, Editura Politehnica Timisoara, 2008 3. Alimpie I. – Masurarea electrica a marimilor neelectrice, Editura de Vest, Timisoara 1996 4. Savu, S. – Procesarea materialelor în camp de microunde – Editura Universitaria, 2013		
7.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Număr de ore
Securitatea Muncii în laboratorul Procesare cu Microunde	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic, exemplificarea. Tablă, dispozitive, echipamente, sisteme de măsurare, echipamente de protecție individuală și colectivă, pentru exemplificare 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, transmițând și teme de rezolvat, materialul scris fiind regăsibil pe platforma Evidența Studenților	2
Structura unui sistem de încălzire cu microunde		2
Sistemul de generare a undelor electromagnetice de înaltă frecvență		2
Sistemul de acord al impedanței sarcinii la magnetron		2
Sistemul de monitorizare non-contact a temperaturii		2
Procesare cu microunde directă a materialelor ceramice		2
Procesare cu microunde indirectă a materialelor metalice		2
Sinterizarea prin încălzire directă și indirectă a materialelor compozite		2
Monitorizarea parametrilor termici cu camera termografică		2
Monitorizarea parametrilor termici cu pirometrul IR		2
Monitorizarea unei incidente, absorbite și reflectate în procesele de conversie a microundelor în căldură		2
Studiul fenomenelor de ambalare termică la procesarea cu microunde a materialelor		2
Automatizarea și controlul proceselor de încălzire cu microunde		2
Colocvii	2	
Bibliografie: 1. S.V. Savu, I.D. Savu, G.C. Benga – Sensing and monitoring in Industry 4.0, Universitaria Publishing House, 2020, ISBN 978-606-14-1649-3 2. Savu S. – Senzori nanostructurati pentru sistemele de sudare hibride laser-arc, Editura Politehnica Timisoara, 2008 3. Alimpie I. – Masurarea electrica a marimilor neelectrice, Editura de Vest, Timisoara 1996 4. Savu, S. – Procesarea materialelor în camp de microunde – Editura Universitaria, 2013 5. Savu, S. – Sisteme computerizate de masurare – Indrumar de Laborator, 2019 6. Sorin Vasile Savu, Cristian Daniel Ghelsingher, Iulian Stefan, Nicusor-Alin Sîrbu, Andrei-Angelo Midan, Ilie Dumitru, Ionel Dănuț Savu, Claudiu Nicolicescu and Andrej David, Microwave hybrid sintering and soldering of Cu-Cr-W compo-site material for reactive power breakers, Materials, 2024 7. Ionel Dănuț Savu, Sorin Vasile Savu, Nicusor-Alin Sirbu, Publication Preview, Hybrid heating in Fused Filament Fabrication process, 2024		

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: LO1. Explice și analizeze în profunzime principiile fizice și tehnologice care stau la baza principalelor procese de fabricație prin încălzire cu microunde. LO2. Analizeze comparativ tehnologiile de încălzire directă și indirectă cu microunde din perspectiva performanțelor tehnologice, a domeniilor de aplicabilitate și a limitărilor industriale. LO3. Evalueze influența parametrilor de proces asupra structurii, proprietăților și calității pieselor realizate prin procesare cu microunde.
--	--

	LO4. Utilizeze sisteme senzoriale și instrumentație avansată (termografie, pirometrie IR, senzori integrați) pentru monitorizarea și analiza proceselor de sinterizare, sudare sau distrugere termică în câmp de microunde. LO5. Integreze metode de control, automatizare și feedback în procesele de încălzire simplă și hibridă cu microunde pentru îmbunătățirea stabilității și repetabilității proceselor. LO6. Proiecteze și implementeze aplicații experimentale și industriale bazate pe tehnologii de procesare în câmp unidirecțional de microunde, inclusiv în sisteme hibride de producție. LO7. Analizeze critic rezultatele experimentale și să formuleze concluzii tehnico-științifice fundamentate privind performanța proceselor de fabricație fabricație cu microunde. LO8. Elaboreze rapoarte și lucrări științifice privind fabricația aditivă, respectând normele de etică, integritate și diseminare academică.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale - Analiza avansată a proceselor de fabricație prin încălzire cu microunde, prin interpretarea fenomenelor fizice și tehnologice specifice fiecărei metode. - Proiectarea și optimizarea proceselor de fabricație prin încălzire cu microunde, prin selecția și ajustarea parametrilor tehnologici în funcție de aplicație. - Monitorizarea și controlul proceselor de fabricație prin încălzire cu microunde, utilizând sisteme senzoriale moderne și instrumente de achiziție de date. - Integrarea tehnologiilor de fabricație prin încălzire cu microunde în sisteme industriale și experimentale, inclusiv în procese hibride și linii de producție avansate. - Evaluarea calității și performanței pieselor fabricate prin încălzire cu microunde, prin corelarea parametrilor de proces cu proprietățile finale ale produsului. - Aplicarea metodelor de cercetare experimentală și analitică în studiul și dezvoltarea tehnologiilor de fabricație prin încălzire cu microunde. B. Competențe transversale - Gândire critică și analitică, aplicată în evaluarea tehnologiilor emergente și a soluțiilor tehnice inovatoare. - Autonomie în cercetare și învățare, prin planificarea și gestionarea activităților experimentale și teoretice. - Capacitatea de argumentare și comunicare științifică, orală și scrisă, în contexte academice și profesionale. - Gestionarea resurselor informaționale și tehnologice, inclusiv a datelor experimentale și a literaturii de specialitate. - Lucrul în echipă și colaborarea interdisciplinară, în proiecte de cercetare și dezvoltare. - Respectarea normelor de etică, integritate și responsabilitate profesională, în cercetare, experimentare și diseminare.

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	Criterii minimale; mecanismele încălzirii cu microunde, pirometrie IR Criterii maximele: controlul procesului de fabricație prin încălzire cu microunde, optimizarea condițiilor de procesare în câmp unidirecțional de microunde Laborator: componentele sistemului de fabricație prin încălzire cu microunde, monitorizarea parametrilor termici, participarea la cercetări științifice, elaborarea unui articol științific	
9.2 Metode de evaluare	1. Test scris / grilă cu răspunsuri multiple / eseu tematic	60%
	2. Evaluare continuă a activității studenților în cadrul lucrărilor de laborator	40%

Data completării

08 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. univ. dr. ing. Sorin-Vasile Savu

Semnătura titularului de activități aplicative (seminar / laborator)

Prof. univ. dr. ing. Sorin-Vasile Savu

Anexă la FD**Relaționarea disciplinei*****Procesare cu microunde a materialelor*****cu necesitățile ESCO (v1.2) și ISCO-08 pentru nivelul de educație EQF8**

Conținutul disciplinei	LO	Competențe	ESCO	ISCO-08	EQF8
Principii fizice și tehnologice ale fabricației prin încălzire cu microunde	LO1	analiză avansată a proceselor de conversie a MW în căldură	materials processing	2141, 2144, 2021	frontier knowledge
Clasificarea și comparația tehnologiilor de fabricație prin încălzire cu microunde	LO2	evaluare comparativă tehnologii	process comparison; technology assessment	2141, 2021	advanced conceptual skills
Parametri de proces și influența lor asupra calității pieselor	LO3	optimizare parametri tehnologici	process optimisation; quality control	2141, 2149	analytical expertise
Monitorizarea proceselor prin sisteme senzoriale (termografie, IR)	LO4	monitorizare și analiză procese	process monitoring; sensor data analysis	2144, 2021, 2146	applied research
Control și automatizare în procese de încălzire cu microunde	LO5	integrare control și feedback	process control; automation systems	2141, 2144	complex problem solving
Integrarea sistemelor de încălzire cu microunde în sisteme industriale și hibride	LO6	integrare sisteme MHH	production system integration; hybrid manufacturing	2141, 2021	innovation
Analiza experimentală și interpretarea rezultatelor	LO7	analiză critică rezultate	experimental data analysis; validation methods	2021, 2146	critical assessment
Elaborarea de rapoarte și lucrări științifice în domeniul MW și MHH	LO8	comunicare și diseminare științifică	scientific writing; research dissemination	2310, 2021	autonomy & responsibility
Coduri ISCO-08: 2021 — Research and Development Professionals / Profesioniști în cercetare și dezvoltare 2141 — Industrial and Production Engineers / Ingineri industriali și de producție 2144 — Mechanical Engineers / Ingineri mecanici 2146 — Mining, Metallurgical and Materials Engineers / Ingineri minieri, metalurgiști și ingineri ai materialelor 2310 — University and Higher Education Teachers / Cadre didactice universitare / profesori de învățământ superior 2151 – Electrical engineers / Ingineri electrotehnică 2152 – Electronics engineers / Ingineri electronică					