



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., Sooriyaamoorthy, 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 preconditionii 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. 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 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; • administră 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 drepturilor 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 1. Cunoașterea și înțelegerea principiilor fundamentale în materie de etică și integritate academică. 2. Competențe privind identificarea, formularea, soluționarea problemelor specifice drepturilor de proprietate intelectuală. 3. Competențe privind documentarea, elaborarea și valorificarea lucrărilor științifice. B. Competențe transversale 1. Competențe atitudinale: a. stimularea capacității de gândire critică cu privire la obiectivele cercetării; b. posibilitatea de a realiza evaluări proprii cu privire la originalitatea cercetării. Deontologie: a. respectarea și promovarea elementelor de etică și integritate academică. b. evaluarea continuă a riscurilor de similitudine cu alte lucrări științifice.

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	1. Înțelegerea conceptuală a noțiunilor predate. 2. Capacitatea de analiză critică și de argumentare: a. evaluarea modalității de utilizare a ideilor și soluțiilor realizate de alții. 3. Aplicarea cunoștințelor teoretice la situații concrete a. identificarea riscurilor de similitudine b. evitarea autoplagiatului. 4. Claritatea, coerența și rigoarea în exprimarea ideilor a. structura logică a răspunsurilor în cadrul evaluării scrise; b. 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, 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 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> • Studenții doctoranzi au nevoie să cunoască modul în care se proiectează și se conduce o cercetare experimentală specifică • Obiectiv general și obiective specifice care să producă rezultate ale învățării coerente cu necesitățile • Disciplina va avea elemente teoretice și aplicative • Conținutul va fi coerent cu rezultatele învățării necesare
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 program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2. Facultatea	de MECANICĂ
1.3. Departamentul	Școala Doctorală "Academician Radu Voinea"
1.4. Domeniul de studii	INGINERIE MECANICĂ
1.5. Ciclu de studii universitare	DOCTORAT
1.6. Forma de organizare	IF
1.7. Programul de studii	Programul de Pregătire Universitară Avansată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PERFORMANȚE ALE MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Ilie DUMITRU						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Prof. univ. dr. ing. Ilie DUMITRU						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOP

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6. seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					28
Examinări					2
Alte activități...					-
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Numărul de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fundamente de ingineria automobilelor, Elemente avansate de modelare, simulare și diagnosticare în inginerie mecanică, Metodologia cercetării științifice avansate în ingineria mecanică
4.2. de competențe	Cunoștințe asimilate de: calcul matematic integral, utilizare platforma office din Windows, utilizare medii de proiectare dedicate (CAD-CAM-CAE), specifice sistemelor mecanice ce integrează surse de propulsie ale autovehiculelor rutiere.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sistem hibrid (în raport cu varianta instituțională) 1. Varianta fizică: Existența unei săli cu dotare corespunzătoare (video-proiector, tablă interactivă, tablă clasică etc), în directă concordanță cu formațiunea de studiu. 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 temele predate.
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sistem hibrid (în raport cu varianta instituțională) 1. Varianta fizică: Existența dotărilor corespunzător pentru laborator de cercetare în domeniu (standuri, aparatură, instalații etc), inclusiv cu echipament IT, respectiv software de specialitate. 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 aplicațiile practice dezvoltate.
--	---

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, sistemică și aplicativă a sistemelor mecanice tip surse diverse de propulsie a autovehiculelor rutiere, cu accent pe motoarele cu ardere internă, vizând optimizări constructiv-funcționale, cuantificări ale performanțelor dinamice, energetice și ecologice, respectiv implemetarea și integrarea vehiculelor în procesele de transport și de trafic. <pre> graph LR A[Necesitatea] --> B[Cunoștințe necesare care trebuie dobândite] B --> C[Propunerea unui conținut relevant] </pre> Necesitatea • Studenții doctoranzi au nevoie să cunoască sistemele moderne și avansate de încălzire pentru a putea concepe noi sisteme de prelucrare Cunoștințe necesare care trebuie dobândite • Obiectiv general și obiective specifice care să producă rezultate ale învățării coerente cu necesitățile Propunerea unui conținut relevant • Tematica va permite dezvoltarea conceptelor teoretice și aplicative • Conținutul va fi corelat cu rezultatele învățării specifice la această disciplină
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe teoretice avansate și competențe aplicative privind proiectarea, analiza, dezvoltarea, integrarea, cuantificarea și optimizarea sistemelor mecanice tip surse de propulsie (motoare cu ardere internă, în special) ale autovehiculelor rutiere în procesele de transport și trafic.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	Metodele teoretice însușite, tehnicile și instrumente de investigare specifice ale acestei discipline servesc ca suport (aplicativ) în activitatea de cercetare / optimizare a motoarelor destinate vehiculelor rutiere, putând evidenția anumite obiective specifice: 1. Alegerea conceptelor necesare în soluționarea problemelor specifice cercetării în domeniul motoarelor cu ardere internă. 2. Investigare și interpretare de rezultate obținute la testarea/incercarea pentru a optimiza constructiv-funcțional motoarele. 3. Analiza conceptuală și tehnologică a diferitelor tipuri de sisteme de propulsie a autovehicule rutiere. 4. Structurarea și prezentarea integrată a componentelor și funcționării sistemelor autovehiculelor, în vederea unei înțelegeri avansate a interacțiunilor diverse (mecanice, dinamice, termice, energetice, ecologice etc). Investigarea modelelor de integrare a diferitelor soluții de motoare cu ardere internă 5. Explorarea aplicabilității sistemelor tip motoare cu ardere internă în diverse sisteme (de transport și de trafic). 6. Aplicarea unor principii și metode de baza pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistentă calificată. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii. 7. Dezvoltarea abilităților de elaborare a rapoartelor științifice de cercetare specifice domeniului și participarea la seminarii științifice, conferințe, congrese etc. 8. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de baza ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. 9. Stimularea gândirii critice și a cercetării științifice asupra avantajelor, limitărilor și potențialului inovativ al acestor sisteme de propulsie. 10. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu. 11. Lucrul în echipă și comunicarea eficientă, coordonându-se eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate înaltă.

	12. Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții. 13. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. 14. Respectarea principiilor de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. 15. Punerea în practică a elementelor de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânirea de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.
--	---

9. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul doctorand: 1. Definește noțiuni specifice domeniului sistemelor mecanice tip surse de propulsie a autovehiculelor rutiere. 2. Descrie/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri specifice motoarelor cu ardere internă (MAI). 3. Evidențiază consecințe și relații la nivelul fundamentele științifice, utilizării sistemelor, colectarea datelor experimentale, dezvoltării de calcule matematice analitice etc.
Aptitudini (Abilități)	Studentul doctorand : 1. Selectează și grupează informații relevante într-un context dat de analiză sistematică și funcțională a MAI. 2. Utilizează argumentat principii specifice proceselor derulate în MAI și în dinamica autovehiculelor rutiere. 3. Interpretează adecvat relații de cauzalitate între diferitele subsisteme care constituie soluțiile constructiv-funcționale ale autovehiculelor . 4. Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare, rezolvă aplicații practice într-o manieră proprie de management al activităților de investigare și cercetare. 5. Analizează și compară diverse situații, și argumentează constatările facute 6. Formulează concluzii sintetice referitoare la subiectul evaluării. 7. Elaborează un text științific.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: 1. Asumă răspunderea privind utilizarea științifică a dotărilor din laboratoare. 2. Proiectează și gestionează independent strategii și proceduri de cercetare în conformitatea cu tematica tezei de doctorat. 3. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare, respectiv autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației de cercetare. 4. Depune eforturi pentru a asigura valabilitatea rezultatelor obținute în cercetare 5. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților de studiu și cercetare. 6. Aplică individual principii de etică/deontologie profesională. Respectă principiile, citând corect și analizând corespunzător sursele bibliografice utilizate.

8. Conținuturi

8.1. CURS	Modalitate de desfășurare	Metode de învățare	ore
8.1.1. Considerente privind cercetarea experimentală în domeniul motoarelor cu ardere internă Fundamente de metrologie generală. Bazele statisticii datelor experimentale. Elemente privind prelucrarea datelor experimentale. Caracteristicile aparatelor de măsurat. Deziderate privind concepția motoarelor moderne.	față în față	<i>Expunerea cu material suport/ Explicația/ Dezbateri / Conversația euristică</i> <i>Cursul îmbina metoda clasică (tabla, planșe, scheme) cu mijloace si tehnologii moderne (videoproiector, tabla inteligenta, aplicații web)</i>	2
8.1.2. Elemente moderne privind investigarea, modelarea și validarea proceselor reale ale motoarelor termice	față în față		2
8.1.3. Strategii de reducere a consumului de combustibil	față în față		1

8.1.4. Procedee moderne de formare a amestecului și de ardere Arderea amestecurilor stratificate. Strategia de funcționare a motoarelor moderne cu aprindere prin scânteie. Controlul emisiilor din gazele de evacuare. Injecția directă de benzină. Autoaprinderea controlată a amestecurilor omogene	față în față	<i>pentru prezentarea unor aspecte mari consumatoare de timp într-o expunere clasică, respectiv pentru ilustrarea tematicilor din bibliografie. Toate materialele prezentate cu soluțiile didactice moderne sunt puse la dispoziție pe o platforma software proprie, studenții au posibilitatea de a acesa informațiile înaintea cursurilor. Studenții se implica în mod formativ în timpul cursului și își completează materialele cu informațiile puse la dispoziție.</i>	1
8.1.5. Distribuția variabilă Necesitatea distribuției variabile. Varierea înălțimii de ridicare a supapei. Varierea fazelor de distribuție. Strategii de control a sarcinii motorului cu distribuție variabilă (controlul compoziției amestecului, controlul mișcării amestecului din cilindru). Soluții tehnice moderne: (cu came cu contur multidimensional, distribuție continuu variabilă tip Delphi, distribuție continuu variabilă VEL, distribuție tip Valvetronic de la BMW, distribuție cu acționare electromagnetică a supapelor tip EMV etc)	față în față	<i>Se utilizează surse (manuale, note de curs, îndrumare, fișe de laborator etc), puse la dispoziție de către colectivul de disciplină, la nivel de catedră, laborator și bibliotecă, respectiv în mediul online (în raport cu învățământul digital)</i>	1
8.1.6. Modernizarea m.a.s. - direcții de acțiune Motoare DISI (Direct Injection Spark Ignition Engine). Soluții tehnice actuale pentru: arderea cu vârtej de rostogolire; controlul emisiilor din gazele de evacuare (catalizatorul tricomponent TWC); injecția directă pentru m.a.s.: (cu amortizarea oscilațiilor presiunii înalte; cu presiune constantă; cu modularea presiunii înalte independentă de turație).	față în față	<i>Bibliografia, sistemul de notare și modul de examinare sunt indicate la primul curs.</i>	1
8.1.7. Motoare cu raport de comprimare variabil	față în față	<i>Instrumentele de predare sunt adaptate diferitelor situații (inclusiv derulării activității în mediul online)</i>	0,5
8.1.8. Modernizarea motorului cu aprindere prin comprimare Injecția de înaltă presiune. Injecția pilot. Controlul emisiilor Diesel. Direcții de modernizare a motoarelor. Diesel pentru autovehicule. Controlul inteligent al motorului Diesel. Modelări matematice pentru optimizarea parametrilor energetici	față în față		1
8.1.9. Considerații privind teoria sistemelor în aplicații de conducere și control	față în față		0,5
8.1.10. Modelarea funcționării motoarelor prin algoritmi dedicați întocmirii hărților de optim	față în față		1
8.1.11. Soluții alternative de propulsie Fundamente privind: propulsia hibridă; propulsia electrică; alte forme neconvenționale de propulsie; Vehicule electrice hibrid serie, paralel și serie-paralel (Vehicule plug-in. Arhitecturi ale Vehicule electrice cu baterii.) Sisteme de Stocare a Energiei (Baterii utilizate la autovehiculele electrice și hibride. Supercondensatori. Volanți. Pile de combustie.)	față în față		3
Bibliografie:			
1. Bobescu, Gh., ș.a., Motoare pentru automobile și tractoare, Volumul I, Teorie și caracteristici, Editura Tehnică, Chișinău, 1996;			
2. Challen, B., Baranescu Rodica, Diesel Engine Reference Book, Butterworth Heinemann, 1999;			
3. Cristea, D., Cai de optimizarea motoarelor cu ardere internă, Editura Universității din Pitești, 2009;			
4. Dumitru I., Metode de optimizare a motoarelor cu aprindere prin comprimare cu injective directe, Craiova, 2009;			
5. Dumitru Ilie, Tutunea, Dragos, Dima Alexandru, Functional design optimization of automobiles engines (in english), 2018			
6. Grunwald, B., Teoria, calculul și construcția motoarelor pentru autovehicule rutiere, editura Didactică și Pedagogică, București, 1980;			
7. Guzzella, L., Onder, C.H.: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer, 2004;			

8. Heywood, J. B: Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 1988;
9. Negurescu, N., s.a, Motoare cu aprindere prin scanteie. Procese, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2009;
10. Popa,M. G., Moteurs a combustion interne, Guide de conception ,Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2005;

8.2. Seminar/laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de învățare	ore
8.2.1. Medii virtuale de optimizare constructiv funcțională a motoarelor cu ardere internă	față în față	Expunerea cu material suport/ Realizarea practică a aplicațiilor/ Explicația/ Dezbateră /Problematizare Prezentarea aplicațiilor se va face atât prin metode clasice (platforme de laborator – în format letric, inclusiv cu secvențe de explicații la tablă), dar și prin tehnologii moderne de asistare a învățării (videoproiector, tabla inteligenta), cu implicarea studenților, inclusiv în mediul virtual (online) . Se utilizează standurile, echipamentele și autoturismele din laboratoarele de motoare. Sunt dezvoltate inclusiv materiale video ce descriu aplicații (destinate învățământului adaptat la sistemul on-line).	4
8.2.2. Simularea proceselor de injecție, ardere și emisii de gaze în motoare cu ardere internă	față în față		2
8.2.3. Utilizarea programelor de simulare pentru analiza performanțelor motoarelor cu ardere internă	față în față		2
8.2.4. Modelarea aerodinamicii motoarelor cu ardere internă – arhitecturi ale traseelor de admisie și evacuare	față în față		2
8.2.5. Analiza echipamentelor de testat motoare pentru autovehicule în raport cu cerințe de studiu/cercetare. Aplicarea unor proceduri dedicate de testare	față în față		2
8.2.6. Testarea motoarelor ce echipează autovehiculele cu ajutorul standului tip dinamometru cu șasiu Maha LPS 3000. Masurători legate de sarcină. Testare in regim de forta de tractiune constanta. Testare in regim de viteza constanta. Mod de testare cu simularea conditiilor de drum. Mod testare la turatie constanta	față în față		2
8.2.7. Testarea motoarelor ce echipează autovehiculele cu ajutorul standului tip dinamometru cu șasiu Maha LPS 3000.Determinarea elasticitatii motorului. Masuratori legate de viteza reală a vehiculului.	față în față		2
8.2.8. Testarea motoarelor ce echipează autovehiculele cu ajutorul standului tip dinamometru cu șasiu Maha LPS 3000. Determinarea puterii motorului. Determinarea valorilor de putere continua. Determinarea valorilor discrete ale puterii motorului.	față în față		2
8.2.9. Testarea motoarelor pe stand de frână. Determinări în subregim de echilibru.	față în față		2
8.2.10. Testarea motoarelor pe stand de frână. Determinări în subregim de turație constantă.	față în față		2
8.2.11. Testarea motoarelor pe stand de frână. Determinări în subregim de sarcină constantă.	față în față		2
8.2.12. Evaluarea performantelor unui motor cu ardere internă, utilizând pentru testare echipament mobil imbarcat.	față în față		2
8.2.13. Motoare electrice utilizate in autovehiculele electrice și hibride	față în față		2
Bibliografie:			
1. Bobescu, Gh., ș.a., Motoare pentru automobile și tractoare, Volumul I,Teorie și caracteristici, Editura Tehnică, Chiși-nău, 1996;			
2. Challen, B., Baranescu Rodica, Diesel Engine Reference Book, Butterworth Heinemann, 1999;			
3. Cristea, D., Cai de optimizarea motoarelor cu ardere interna, Editura Universitatii din Pitesti, 2009;			
4. Dumitru I., Metode de optimizare a motoarelor cu aprindere prin comprimare cu injective directe, Craiova, 2009;			
5. Dumitru I., Optimizarea constructiv-funcțională a motoarelor cu ardere internă. Aplicații practice. Universitatea din Craiova, 2016;			
6. Grunwald, B., Teoria, calculul și construcția motoarelor pentru autovehicule rutiere, editura Didactică și Pedagogică, București, 1980;			
7. Guzzella, L., Onder, C.H.: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer, 2004;			
8. Popa, M. G., Moteurs a combustion interne. Guide de conception .Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2005;			

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

Disciplina pregătește doctoranzii pentru a putea răspunde exigentelor temelor de cercetare din domeniu care corespund cerințelor tehnice și tehnologice specifice mediului ingineriei mecanice aplicate domeniului automotive.

10. Evaluarea (se va realiza în raport cu cerințele actuale, impuse de actele normative referitoare la: Participarea fizică în instituția de învățământ superior a tuturor studenților la toate activitățile didactice, conform programului de desfășurare a acestora, cu respectarea și aplicarea tuturor normelor de protecție / Cursuri derulate online, seminare organizate parțial online, practică, lucrări practice, laboratoare și proiecte organizate cu prezență fizică, cu respectarea tuturor normelor de protecție / Participarea tuturor studenților la activități didactice online)

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea unor subiecte corespunzătoare modelelor teoretice	Examen scris + oral	10% 50%
	Nota lucrare scrisa		
10.5 Seminar / laborator	Însușirea, în prealabil, a informațiilor specifice aplicațiilor Participarea la realizarea aplicațiilor	Evaluarea la nivelul activității aplicative	40%
10.6 Standardul minim de performanță			
▪ Elemente moderne privind investigarea, modelarea și validarea proceselor reale ale motoarelor termice ▪ Proceduri de testarea unui motor ce echipează un autovehicul și stabilirea interdependențelor dintre parametrii energetici ▪ Ridicarea și interpretarea unei caracteristici de turație la sarcini parțiale			

Data completării

Sept. 2025

Semnătura titular de curs

Prof. univ. dr. ing. Ilie DUMITRU

Semnătura titular aplicații

Prof. univ. dr. ing. Ilie DUMITRU

Data avizării în CSD

Sept. 2025

Director Scoala doctorala

Prof. univ. 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
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	Optimizarea cinematică, dinamică și structurală a sistemelor mecanice mobile							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Ionut Daniel GEONEA							
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Ing. Ionut Daniel GEONEA							
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)	DI

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					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consultații)					10
Examinări					4
Alte activități: Cercuri științifice					4
3.7 Total ore de studiu individual				108	
3.8 Total ore pe semestru	[8 (ore) = 2,24 (activități academice) + 5,76 (studiu individual)]				150 (42+108=150)
3.9 Număr de credite	[6 (credite) = 150 (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: • Varianta on-site:
-------------------------------	---------------------------------------

	Sală de curs/proiectare. Materiale suport: laptop, videoproiector, tablă. Conexiune la internet pentru accesarea platformei Evidența Studenților și a resurselor online (manuale electronice, tutoriale pentru Maple, Matlab, ADAMS, ANSYS, SolidWorks etc.). • Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Google Classroom + Google Meet / Zoom, fișiere video cu diverse studii de caz și demonstrații privind modelarea și optimizarea sistemelor mecanice mobile.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sistem hibrid: • Varianta on-site: Laborator cu tehnică de calcul și soft-uri adecvate instalate (Maple, Matlab, Ansys Workbench, SolidWorks, MSC ADAMS). Prezență obligatorie la laborator, cu posibilitatea de recuperare a 30% dintre lucrările de laborator prevăzute în fișa disciplinei. • Varianta on-line: Conexiune internet, aplicație Google Classroom + Google Meet / Zoom, resurse video și fișiere de lucru specifice modelării și optimizării parametrice, dinamice și structurale a sistemelor mecanice mobile.

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

6.1 Scopul disciplinei	Scopul disciplinei este de a oferi doctoranzilor o înțelegere avansată, integrată și aplicativă a metodelor de optimizare cinematică, dinamică și structurală aplicate sistemelor mecanice mobile (mecanisme de acționare, roboți, exoschelete, transmisii, sisteme vehicul etc.), prin combinarea modelării multicorp și cu elemente finite cu tehnici moderne de optimizare numerică, multi-obiectivă și bazată pe experimente de tip CAE.
6.2 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe teoretice avansate și competențe aplicative privind formularea, modelarea și rezolvarea problemelor de optimizare pentru sistemele mecanice mobile, la nivel cinematic, dinamic și structural, utilizând metode analitice și numerice moderne și platforme software specializate (Maple, Matlab, MSC ADAMS, Ansys Workbench, SolidWorks etc.), în vederea proiectării unor sisteme cu performanțe funcționale, energetice și structurale superioare.
6.3 Obiectivele specifice ale disciplinei	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: 1. Formuleze probleme de optimizare pentru sisteme mecanice mobile (cinematică, dinamică, structurală), prin definirea funcțiilor obiectiv, a variabilelor de proiectare și a restricțiilor (geometrice, cinematice, dinamice, structurale). 2. Construiască modele parametrice multicorp (planare și spațiale) și modele cu elemente finite pentru sistemele mecanice mobile, utilizând Maple, Matlab, MSC ADAMS și Ansys Workbench, ca bază pentru optimizare. 3. Aplice metode numerice de optimizare (metode neliniare cu și fără constrângeri, optimizare convexă și non-convexă, algoritmi evolutivi și metaeuristici) la probleme reale de optimizare cinematică, dinamică și structurală. 4. Realizeze studii parametrice și de sensibilitate asupra influenței parametrilor geometrici, de masă, de rigiditate și de amortizare asupra răspunsului cinematic și dinamic al sistemelor mecanice mobile. 5. Elaboreze și interpreteze probleme de optimizare multi-obiectiv, gestionând compromisurile între performanță, masă, rigiditate, confort, vibrații, cost și durabilitate. 6. Integreze optimizarea structurală și topologică (prin metoda elementului finit) în proiectarea structurilor portante ale sistemelor mecanice mobile (cadre, brațe, arbori, elemente de suspensie). 7. Valorifice rezultatele optimizării în contextul cercetării științifice, prin dezvoltarea de metodologii originale, compararea critică a soluțiilor de proiectare și elaborarea de rapoarte, articole și prezentări științifice.

7. Conținutul disciplinei

7.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore
Introducere în optimizarea sistemelor mecanice mobile - tipuri de optimizare: cinematică, dinamică, structurală; - formularea generală a unei probleme de optimizare; etapele procesului de optimizare; - exemple de aplicații la sisteme mecanice mobile.	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site: Prelegerea interactivă, explicația, problematizarea, dezvoltarea spiritului analitic. Tabla+Laptop cu Videoproiector 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 ore
Modelarea cinematică parametrizată a sistemelor mecanice mobile - variabile de proiectare cinematice (lungimi, poziții de articulații, parametri de camă, legi de mișcare); - criterii cinematice (precizie de poziționare, erori de urmărire, regularitatea mișcării); - legătura cu optimizarea structurală a mecanismelor.		2 ore
Modelarea dinamică multicorp a sistemelor mecanice mobile - modele planare și spațiale (Lagrange, Kane, Newton–Euler); - criterii dinamice: eforturi interne, reacțiuni în cuple, vibrații, stabilitate; - introducere în optimizarea răspunsului dinamic.		2 ore
Elemente de optimizare numerică pentru sisteme mecanice - clasificarea metodelor de optimizare; probleme cu și fără constrângeri; - metode neliniare locale versus globale; optimizare convexă; - particularități ale problemelor de optimizare în ingineria mecanică.		2 ore
Optimizarea structurală și topologică a structurilor mecanice - modele cu elemente finite pentru structuri portante; - optimizare de dimensiuni (size), formă (shape) și topologică; - exemple de optimizare pentru cadre, arbori, componente de suspensie și elemente de exoschelet.		2 ore
Optimizare multi-obiectiv și algoritmi evolutivi în proiectarea sistemelor mecanice mobile - formularea problemelor multi-obiectiv; frontul Pareto; - algoritmi genetici, PSO, alte metaeuristici în optimizarea mecanismelor și structurilor; - studii de caz.		2 ore
Integrarea optimizării în fluxul CAE pentru sistemele mecanice mobile facilități de tip Design of Experiments, Response Surface, Design Optimizer în ADAMS / Ansys;		2 ore

- co-simulare MBD–FEM (ADAMS–Ansys) în optimizarea elasto-dinamică; - exemple aplicative: mecanism de suspensie, mecanism de acționare pentru exoschelet, tren de rulare.		
Bibliografie: - Amirouche, F., <i>Computational Methods in Multibody Dynamics</i>, Prentice-Hall, 1992. - Dumitru, N., Mărgine, A., <i>Bazele modelării în ingineria mecanică</i>, Editura Universitaria, Craiova, 2002. - Dudiță, F., Diaconescu, D., <i>Optimizarea structurală a mecanismelor</i>, Ed. Tehnică, București, 1987. - Predoi, M., <i>Capitole de matematici aplicate. Optimizarea sistemelor</i>, Ed. Universitaria, Craiova, 1999. - Moise, V., Moise, M., Iaciu, Gh., <i>Metode de optimizare neliniară</i>, Ed. Printech, 2008. - Quiza, R., Beruvides, G., Davim, J.P., <i>Modeling and Optimization of Mechanical Systems and Processes</i>, Springer, 2014. - Boyd, S., Vandenberghe, L., <i>Convex Optimization</i>, Cambridge Univ. Press, 2009. - Kazuhiro Saitou et al., <i>A Survey of Structural Optimization in Mechanical Product Development</i>, Trans. ASME, 2005. - Eberhard, P., Held, A., <i>Optimization of Mechanical Systems</i>, Univ. Stuttgart, curs online. - Documentația Maple, Matlab, MSC ADAMS, Ansys Workbench, SolidWorks.		
7.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Număr de ore
1. Norme de protecția muncii. Organizare. Reamintire concepte de modelare multicorp și FEM - recapitularea noțiunilor de bază privind sistemele mecanice mobile; - prezentarea soft-urilor utilizate (Maple, Matlab, ADAMS, Ansys Workbench).	Sistem hibrid: 1. Varianta on-site Suport laborator + expunere. 2. Varianta on-line Prezentare interactivă via internet utilizând platforma Google Meet, materialul scris fiind regăsitibil pe platforma Evidența Studenților	2 ore
2. Modelarea cinematică parametrizată a unui sistem mecanic mobil plan în Maple și ADAMS - definirea variabilelor de proiectare; - verificarea constrângerilor cinematice.		2 ore
3. Modelarea cinematică parametrizată a unui sistem mecanic mobil spațial - definirea coordonatelor generalizate; - analiza workspace-ului și a pozițiilor critice.		2 ore
4. Modelarea dinamică parametrizată a unui sistem mecanic mobil plan în ADAMS - definirea proprietăților de masă; - criterii dinamice (eforturi, reacțiuni, accelerații).		2 ore
5. Modelarea dinamică parametrizată a unui sistem mecanic mobil spațial - simulare în regim tranzitoriu și staționar; - extragerea indicatorilor de performanță.		2 ore
6. Optimizarea cinematică parametrică a unui sistem mecanic mobil plan - utilizarea facilităților de optimizare din ADAMS / Ansys Workbench; - criterii: regularitatea mișcării, precizie de poziționare.		2 ore

7. Optimizarea cinematică parametrică a unui sistem mecanic mobil spațial • optimizarea traiectoriilor articulațiilor; • reducerea erorilor de urmărire.		2 ore
8. Optimizarea dinamică parametrică a unui sistem mecanic mobil plan • minimizarea eforturilor și accelerațiilor în articulații; • studii de sensibilitate.		2 ore
9. Optimizarea dinamică parametrică a unui sistem mecanic mobil spațial • reducerea vibrațiilor și a sarcinilor dinamice maxime; • obținerea unui compromis între performanță și confort.		2 ore
10. Optimizarea structurală (size și shape) a unei structuri portante de sistem mecanic mobil în Ansys Workbench • model FEM; • definirea cazurilor de încărcare și a constrângerilor; • optimizarea de dimensiuni.		4 ore
11. Optimizare topologică și multi-obiectivă a unei structuri mecanice • definirea domeniului de proiectare; • analiză de tip Pareto între rigiditate, masă și frecvență proprie.		4 ore
12. Aplicație integrată: optimizarea cinematică, dinamică și structurală a unui sistem mecanic mobil • flux MBD–FEM–optimizare (ADAMS + Ansys); • elaborarea unui raport final de laborator.		2 ore
Bibliografie: 1. Maple – <i>User's Guide</i>. 2. Ansys Workbench – <i>User's Guide</i> și tutoriale oficiale. 3. MSC ADAMS – <i>User's Guide</i> și tutoriale de optimizare. 4. MathCad – <i>User's Guide</i>, Mathsoft Engineering & Education, Inc. 5. Documentația Matlab / Simscape Multibody.		

8. Rezultate estimate ale învățării și competențe specifice

8.1 Rezultatele estimate ale învățării	La finalul disciplinei, doctorandul va fi capabil să: 1. Formuleze și să caracterizeze probleme de optimizare cinematică, dinamică și structurală pentru sisteme mecanice mobile, identificând corect variabilele de proiectare, funcțiile obiectiv și restricțiile. 2. Construiască și să utilizeze modele parametrice multicorp și FEM pentru sisteme mecanice mobile, în vederea optimizării performanțelor acestora (precizie, eforturi, vibrații, masă, rigiditate).
--	---

	3. Aplice metode avansate de optimizare numerică (neliniară, cu/ fără constrângeri, multi-obiectivă, bazată pe algoritmi evolutivi) asupra modelelor de sistem, interpretând critic soluțiile obținute. 4. Realizeze studii parametrice și de sensibilitate pentru a evalua influența parametrilor geometrici, de masă, de rigiditate și de amortizare asupra comportării cinematice, dinamice și structurale. 5. Proiecteze și să optimizeze structural și topologic structurile portante ale sistemelor mecanice mobile, ținând seama de criterii de rezistență, rigiditate, stabilitate, masă și frecvențe proprii. 6. Integreze etapele de modelare, simulare și optimizare în fluxul CAE (Maple/Matlab – ADAMS – Ansys Workbench), pentru realizarea unui design iterativ, asistat de calculator. 7. Valorifice rezultatele în activitatea de cercetare, prin dezvoltarea de metodologii originale, elaborarea de articole și comunicări științifice în domeniul optimizării sistemelor mecanice mobile.
8.2 Competențe specifice estimate a fi dobândite	A. Competențe profesionale • Cunoașterea și înțelegerea principiilor avansate de optimizare a sistemelor mecanice mobile, la nivel cinematic, dinamic și structural. • Competența de a elabora modele matematice și numerice multicorp și FEM pentru sisteme mecanice mobile și de a le utiliza în optimizarea parametrilor de proiectare. • Capacitatea de a realiza studii parametrice și de sensibilitate și de a identifica parametrii critici care controlează performanțele sistemului. • Competențe de proiectare optimizată (geometrică, cinematică, dinamică și structurală) a sistemelor mecanice mobile, inclusiv utilizând optimizare multi-obiectivă și algoritmi evolutivi. • Competențe privind identificarea, formularea și soluționarea problemelor de cercetare în domeniul modelării și optimizării sistemelor mecanice mobile, prin utilizarea metodelor analitice, numerice și experimentale avansate. • Competențe de proiectare și derulare a investigațiilor experimentale (standuri, prototipuri) necesare validării modelelor și metodologiilor de optimizare. • Competențe privind documentarea, redactarea și valorificarea rezultatelor sub formă de articole, rapoarte științifice și prezentări la conferințe. B. Competențe transversale • Competențe atitudinale și de gândire critică: dezvoltarea capacității de analiză și sinteză, a raționamentului logic și a viziunii sistemice asupra sistemelor mecanice mobile; evaluarea critică a ipotezelor de modelare, a strategiilor de optimizare și a soluțiilor de proiectare propuse. • Competențe de comunicare și colaborare: integrarea în echipe de cercetare multidisciplinare; prezentarea și susținerea argumentată a rezultatelor optimizării; utilizarea unui limbaj științific adecvat. • Competențe de management al proiectelor de cercetare: planificarea, organizarea și monitorizarea activităților într-un proiect de modelare și optimizare; utilizarea eficientă a resurselor materiale și de timp. • Deontologice: respectarea principiilor de etică și integritate academică; citarea corectă a surselor; respectarea legislației privind proprietatea intelectuală și a regulilor de confidențialitate. • Competențe privind cultura calității și securității în muncă: • evaluarea riscurilor asociate experimentelor și utilizării echipamentelor de laborator; aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă în toate activitățile didactice și de cercetare.

9. Evaluarea rezultatelor învățării

9.1 Criterii de evaluare	1. Înțelegerea conceptuală a noțiunilor predate
--------------------------	--

	- definirea și interpretarea corectă a conceptelor de optimizare cinematică, dinamică și structurală; - înțelegerea relației dintre modelare (multicorp, FEM) și optimizare. 2. Capacitatea de formulare și rezolvare a problemelor de optimizare - formularea corectă a funcțiilor obiectiv, a variabilelor de proiectare și a restricțiilor; - alegerea și aplicarea adecvată a metodelor numerice de optimizare (inclusiv multi-obiectivă și cu restricții). 3. Aplicarea cunoștințelor la sisteme și situații concrete - modelarea și optimizarea unor sisteme mecanice mobile reale (planare și spațiale); - interpretarea rezultatelor (deplasări, eforturi, reacțiuni, vibrații, frecvențe proprii, masă) în raport cu cerințele de proiectare și exploatare. 4. Claritatea, coerența și rigoarea științifică în prezentarea rezultatelor - structurarea logică a soluțiilor la test / proiect; - utilizarea corectă a terminologiei de specialitate; - formularea de concluzii proprii și respectarea normelor de etică și integritate academică.	
9.2 Metode de evaluare	Test scris + problemă aplicativă de optimizare pe calculator verifică înțelegerea conceptelor teoretice și capacitatea de aplicare pe un exemplu de sistem mecanic mobil (model MBD/FEM + optimizare numerică). Pondere în nota finală: 60%	60%
	Proiect individual / portofoliu de laborator - modelarea și optimizarea completă (cinematică, dinamică și/sau structurală) a unui sistem mecanic mobil ales; - raport tehnic + eventuală prezentare orală. Pondere în nota finală: 30%	30%
	Participare activă la curs și laborator implicare în discuții, rezolvarea temelor și fișelor de lucru pe platformă; Pondere în nota finală: 10%	10%

Data completării

01 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. Ionut GEONEA

Semnătura titularului de activități
aplicative (seminar / laborator)

Prof. dr. ing. Ionut GEONEA

Data avizării în CSD

15 septembrie 2025

Director CSD

Prof. dr. ing. Daniela Tarniță