



FIȘA DISCIPLINEI

Valabilitate începând cu 2018/2019

Denumirea disciplinei	ETICĂ ȘI INTEGRITATE ACADEMICĂ
-----------------------	---------------------------------------

Codul disciplinei	USV.SD.IM-DO.01	Semestrul	1	Numărul de credite	2
-------------------	-----------------	-----------	---	--------------------	---

Școala doctorală	Științe Aplicate și Inginerești	Numărul orelor pe semestru/activități				
Domeniul	INGINERIE MECANICĂ	Total	C	S	L	P
Programul de studiu	Doctoral	14	7	7		


Legenda: C – ore de curs, S – ore de seminar, L – ore de laborator, P – practică

Categoria disciplinei: DA – de aprofundare, DC – complementară	DC
--	-----------

Discipline Anterioare	Obligatorii	
	Recomandate	Filosofie morală, Gnoseologie, Gândire critică, Axiologie, Antropologie


Obiectivele disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Principalul obiectiv al cursului este dezvoltarea capacității studenților doctoranzi de a realiza o cercetare care să respecte aspectele etice în toate etapele sale. • Obiectivul secundar constă în dezvoltarea capacității studenților-doctoranzi de a conduce de analiză și de sinteză a perspectivelor, teoriilor și conceptelor din tehnologia actuală, ca reflecție sistematică asupra complexității societății contemporane și a vieții umane, ca fundament al unui demers de construire sau/și consolidare a propriei lor perspective asupra naturii, locului și rostului omului în lume.
Competențe specifice acumulate	<p><i>Competențe profesionale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborarea unui proiect de cercetare, incluzând argumentarea metodelor aplicate, pe baza principiilor și teoriilor însușite. - Identificarea, interpretarea și respectarea valorilor, opiniilor, nevoilor, sentimentelor altor persoane sau culturi; - Capacitatea de a recunoaște situațiile etic problematice și de a lua decizii etice. - Capacitatea de evaluare a validității cunoștințelor teoretice și metodologice. <p><i>Competențe transversale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Abordarea în mod realist și prin argumentare atât teoretică, cât și practică a unor situații-problemă cu grad mediu de dificultate în vederea soluționării lor eficiente; - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă într-o echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice; - Autoevaluarea nevoii de formare profesională în scopul dezvoltării autonomiei personale, inserției și adaptabilității la cerințele pieței muncii.
Conținutul instruirii	<p>Curs</p> <p><i>Valori și principii etice în cercetare</i></p> <p>Etica cercetării în inginerie, elaborarea și implementarea proiectelor de cercetare, avizul etic pentru cercetare, noțiuni de legislație etică în cercetare și inovare, protecția participanților la cercetare, responsabilitatea cercetătorului și a instituției de cercetare, integritatea științifică, colegialitatea, integritatea datelor, integritatea instituțională și responsabilitatea socială, protecția subiecților umani și animalelor.</p> <p>Seminar</p> <p><i>Etica publicării și comunicării științei</i></p> <p>Plagiarism, falsificarea datelor, ghost writing, publicarea repetată a aceluiași conținut, avertizorii de integritate, autoratul articolelor științifice, peer review, bune practici în publicarea științifică, politica open access, drepturile de autor, redactarea articolelor științifice.</p>

Forma de evaluare finală (E-examen, C-colocviu, LP-lucrari de control)		E
Forme și metode de evaluare (exprimare procentuală)	- examen, examinare scrisă	25%
	- activități aplicative: seminar / laborator / lucrări practice	25%
	- probe de evaluare formativă (test docimologic, referat, eseu, portofoliu, proiect)	50%
	- alte activități (precizați):...	%
Standarde curriculare de performanță	<p>Standarde minime pentru nota 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii; - cunoașterea problemelor de etică a cercetării. <p>Standarde minime pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind temele abordate; - exemple analizate, comentate referitoare la subiectele prezentate; - mod personal de abordare și interpretare a temelor; - parcurgerea bibliografiei recomandate. 	
Bibliografie	<p>Beer, David F., McMurrey, David (2014). <i>A Guide to Writing as an Engineer</i> (4th ed.) Wiley.</p> <p>Blackwell, John, Martin, Jan (2011). <i>Scientific Approach to Scientific Writing</i>, Springer.</p> <p>Brey, Philip și Jansen, Philip, (2015). <i>Ethics Assessment in Different Fields Engineering Sciences</i>, European Commission.</p> <p>Hall, George M. (ed.). (2003). <i>How to Write a Paper</i> (5th ed.). BMJ Publishing Group.</p> <p>Harris, Charles E., Pritchard, Michael S. și Rabins Michael J. (2009). <i>Engineering Ethics: Concepts and Cases</i>, (ed. 4), Wadsworth, Cengage Learning.</p> <p>Klein (Babbi), Anna (ed) (2012). <i>Academic Integrity at the Massachusetts Institute of Technology: A Handbook for Students</i>. MIT Press.</p> <p>Kline, R. R. (2002). Using history and sociology to teach engineering ethics. În <i>IEEE Technology and Society Magazine</i>, 20(4), pp. 13-20.</p> <p>Macfarlane, Bruce. (2010). <i>Researching with Integrity: The Ethics of Academic Enquiry</i>, Routledge.</p> <p>NENT (2016). <i>Guidelines for Research Ethics in Science and Technology</i>. The National Committee for Research Ethics in Science and Technology.</p> <p>Quinn, Michael J. (2015). <i>Ethics for the information age</i> (ed. 6). Seattle University: Pearson.</p> <p>Whitbeck, Caroline (2011). <i>Ethics in Engineering Practice and Research</i>. Cambridge: Cambridge University Press.</p>	

Coordonator de disciplină	Gradul didactic	Titlul științific	Semnătura
Bogdan POPOVENIUC	Conferențiar	Doctor	

sept. 2018

Director al uz.



PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Valabilitate începând cu 2018/2019

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică / Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	METODOLOGIA CERCETĂRII				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de LABORATOR	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorhia formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DF
	Categorhia de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	22
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	12
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	10
II d) Tutoriat	6
III Examinări	4
IV Alte activități:	4

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	50
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Studii de licență
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Masterat în inginerie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice motoarelor cu ardere internă 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, desktopuri - 10 buc. Software specializat: Arduino
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • nu este cazul

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1. Creșterea capacității de a înțelege și de a aplica adecvat metodele de cercetare științifică în inginerie; C.2. Cunoașterea resurselor, fluxurilor și consumurilor materiale, financiare și umane necesare în cadrul activităților de cercetare științifică; C.3. Abilitatea de identificare, analiză și soluționare a temelor de cercetare științifică de predicție și alocare riscului; C.4. Capacitatea de proiectare și evaluare a nivelului de calitate în cercetarea științifică; C.5. Abilitatea de elaborare a unui proiect de finanțare a cercetării științifice;
-------------------------	---

Programa analitică / Fișa disciplinei

	C.6. Capacitatea de a planifica, conduce, urmări și analiza tehnic și economic proiecte de cercetare-dezvoltare; C.7. Capacitatea de a concepe, modela și optimiza echipamente industriale;
Competențe transversale	C.1. Evaluarea critică a rezultatelor studiilor, analizelor și cercetărilor cu caracter inovator; C.2. Elaborarea scenariilor posibile în studii de soluție, efectuarea analizelor de sensibilitate și selectarea soluțiilor optime; C.3. Aplicarea creativă a metodelor de investigare specifice; C.4. Formularea obiectivelor, planificarea resurselor, utilizarea eficientă a celor mai bune metode pentru atingerea scopurilor propuse; C.5. Abilitatea de a atinge nivele controlabile de eficiență și calitate.

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

Obiectivul general al disciplinei	În cadrul disciplinei vor fi analizate și discutate subiecte legate de gradul de asigurare a protecției intelectuale, stabilirea etapelor activității de cercetare, prezentarea elementelor care stau la baza întocmirii unui raport de cercetare, precum și modurile de diseminare a rezultatelor cercetării științifice. Cu ajutorul noțiunilor însușite se dezvoltă capacitatea studenților-doctoranzi de a organiza, conduce, finaliza și disemina activități specifice studiilor și cercetărilor în domeniul ingineresc, simultan cu dezvoltarea gândirii creative pentru punerea în valoare a elementelor de inovare și inventică.
Obiective specifice	<p>CURS</p> <p>1. Competențe Cognitive:</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elaborarea unui proiect de cercetare, incluzând argumentarea metodelor aplicate, pe acumulate baza principiilor și teoriilor însușite. - identificarea, organizarea și respectarea etapelor necesare desfășurării studiului; - capacitatea de a identifica elemente de noutate în rezolvarea unor probleme tehnice și - de a implementa elemente de proprietate intelectuală, - capacitatea de a structura o lucrare științifică cu scopul de a disemina rezultatele cercetării, - utilizarea corectă a termenilor de specialitate axați pe fenomenologie, construcție, exploatare; <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obișnuirea doctoranzilor de a argumenta, a enunța prin predare interactivă și a utiliza softuri specializate precum CyclePad, Bosch EsiTronic, Vagcom etc.; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a propune soluții funcționale; - mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator; <p>2. Competențe Atitudinal – valorice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrarea activității doctoranzilor pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic; - obișnuirea doctoranzilor de a avea o atitudine pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice și satisfacția de a răspunde la astfel de provocări prin promovarea de idei noi prin mini-proiecte; - promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi informatica, electronica, electrotehnica sau termodinamica; - responsabilizarea doctoranzilor privind rolul motoarelor cu ardere internă în poluarea mediului și mărirea abilității acestora de a concepe sisteme hibride. <p>3. Competențe profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului ale sistemelor el. - explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor electrice - utilizarea critic constructivă a elementelor de baza aferente managementului sistemelor electrice, corelat cu legislația din domeniu - utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de baza în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor mecanice.

	<ul style="list-style-type: none"> • Laborator <p>Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea de activități practice în cadrul lucrărilor de laborator axate și pe un caracter interpretativ-demonstrativ; - dobândirea de abilități privind rezolvarea de probleme prin analiza fenomenologică a sistemelor de cercetare; - obișnuirea de a dezvolta capacități privind descrierea fenomenelor; - capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite; - dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate; - atragerea doctoranzilor către activități de proiectare și cercetare specifice cercetării în domeniul ingineriei mecanice;
--	---

8. Conținuturi

CURS	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive	2	<p><i>Resurse procedurale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 	Curs introductiv
2. METODE DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ	2		Deprinderea de a stabili care sunt metodele de cercetare științifică
2.1. Clasificarea metodelor de cercetare științifică			Continuarea prezentării metodelor de cercetare
2.2. Prezentarea metodelor de cercetare științifică			
2.2.1. Metoda inductiva			
2.2.2. Metoda deductiva			
2.2.3. Metoda analogica			
2.2.4. Metoda modelizării	2		Stabilirea rolului calității în cercetare
2.2.5. Metode aplicate la cercetarea în echipă			
3. CALITATEA ÎN CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ	2		Relevanța aspectelor economice în cercetare
3.1. Semnificație și instrumentele specifice			Cunoașterea preceptelor privind teza de doctorat
3.2. Motivația promovării calității în cercetare			
3.3. Dimensiunea economică a calității în cercetarea științifică			
3.4. Îmbunătățirea competitivității și responsabilității în cercetarea științifică			
4. PREZENTAREA REZULTATELOR CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE	2	Învățarea modului de a se documenta	
4.1. Etapele specifice elaborării unei teze de doctorat		Modul de elaborare și de prezentare a unei lucrări științifice	
4.2. Documentarea în vederea identificării surselor științifice relevante			
4.3. Elaborarea și prezentarea lucrărilor științifice			
5. ELABORAREA ȘI REDACTAREA TEZEI DE DOCTORAT	2	Identificare cazurilor de plagiat	
5.1. Introducere. Etica și integritatea academică		Deprinderea de a elabora un document științific	
5.2. Modul de inserare a rezultatelor obținute din cercetarea științifică în teza de doctorat			
5.3. Redactarea tezei de doctorat			
5.4. Procedurile de evaluare a tezei de doctorat			
6. STUDII DE CAZ	2	Studii de caz	
6.1. Structura unui proiect de cercetare			
6.2. Structura unui raport de cercetare			
6.3. Structura tezei de doctorat			
6.4. Metodologia identificării gradului de similitudine a tezelor de doctorat	2		

Aplicații (Laborator/)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR			
1. Studiul metodelor de cercetare inductive și deductive	2	Lucrări practice Metode experimentale	Lucrul cu soft specializat
2. Implementarea metodelor de cercetare analogice	2		Platformă de calcul
3. Obținerea și interpretarea rezultatelor experimentale la sistemele senzoriale care utilizează platforma ARDUINO,	2		Determinări experimentale
4. Metodologia modelării unui sistem de suspensie semi-activ care utilizează fluide magneto-reologice	2		Determinări experimentale
5. Modelarea proceselor de schimb termic prin tuburi termice – interpretarea rezultatelor	2		Determinări experimentale

Programa analitică / Fișa disciplinei

6. Achiziția de date în timp real cu interfața U212 la o instalație frigorifică cu micro și nanocanale	2	Efectuarea de calcule complexe
7. Întocmirea unui raport de cercetare cu datele experimentale obținute în lucrările de laborator	2	Întocmire raport de cercetare

Bibliografie

1. Ardelean A., Dobrescu E. M., Pisoschi A., *Evaluarea activității de cercetare științifică*, Ed. C.H.BECK, 2006.
2. Bîrsan M., *Metodologia cercetării*, note de curs, 2012.
3. Comes C. A., Popescu-Spîneni S., *Metodologia cercetării științifice*, Editura Cermaprint, Bucuresti, 2005.
4. Enachescu C., *Tratat de teoria cercetării științifice*, Editura Polirom, Iași, 2005.
5. Felea I., *Metodologia cercetării*, Note de curs, Universitatea din Oradea, 2016.
6. Manolea Gh., *Bazele cercetării creative*, Editura Agir, București, 2006.
7. Nica, Panaite, s.a., *Metodologie si proceduri pentru definirea obiectivelor și priorităților strategice ale cercetării științifice și dezvoltării tehnologice naționale pe perioada 2005-2010*. Editura Economica, București, 2005
8. Radulescu, Mihaela St., *Metodologia cercetării științifice*. Editura Didactica si Pedagogica R.A., București, 2006
9. Repanovici, Angela, *Managementul informației și comunicării în cercetarea științifică*. Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 2006.
10. Tinciuc D., *Metodologia cercetării științifice*, suport de curs, Chișinău, 2011.
11. Vlada M., *Metodologia conceperii, elaborării și redactării lucrărilor științifice*, suport de curs, București, 2010.

*** Legea nr.329/2006 privind aprobarea OUG nr.123/2005 pentru modificarea și completarea legii nr. 8/1996 privind dreptul de autor și drepturile conexe.

Bibliografie minimală

1. Felea I., - *Metodologia cercetării*, Note de curs, Universitatea din Oradea, 2016.
2. Radulescu, Mihaela St. - *Metodologia cercetării științifice*. Editura Didactica si Pedagogica R.A., Bucuresti, 2006.

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

- Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor prezentate la disciplinele din domeniu și de specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale de tehnologie.
- Doctoranzii pot lucra în diagnoză, referenți de specialitate, experți tehnici, experți asigurări, proiectare piese mecanice etc.

1.2 Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- teste pe parcursul semestrului - prezență la activități de predare	evaluare continuă	10%
	- gradului de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	evaluare sumativă – examinare orală	60%
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulare, prin referate de laborator	evaluare continuă	15%
	- modul de susținere a unei teme de laborator	evaluare sumativă	15%

Standard minim de performanță

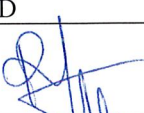
Standarde minime pentru nota 5:

- predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect;
- tratarea a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen;
- cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ;
- prezență minimală la activitățile ne-obligatorii;

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe certe;
- să poată analiza, argumenta și explica cunoștințe de specialitate;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
09.2018		

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
febr 2018.	



FIȘA DISCIPLINEI

Valabilitate începând cu 2018/2019

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	DOCTORAT
Programul de studii/calificarea	

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ACHIZIȚIE DE DATE ÎN INGINERIE					
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Vasile Gheorghiiță Găitan					
Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr.ing. Vasile Gheorghiiță Găitan					
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categororia formativă a disciplinei DS – Discipline de sinteză; DA – Discipline de aprofundare					DA
	Categororia de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)					DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	56
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	28
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	56
II d) Tutoriat	15
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	155
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	200
Numărul de credite	8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Electronica digitala, senzori si traductoare
Competențe	• Preluarea si prelucrarea datelor experimentale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Videoproiector	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Date de catalog, manuale de utilizare aparatura, lucrari de laborator
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• Preluarea semnalelor, prelucrarea datelor, interpretarea datelor
Competențe transversale	• Alegere traductoare pentru marimi mecanice, alegere placi de achizitie date, utilizare software, prelucrarea datelor numerice

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

Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea principiilor de funcționare, preluare și prelucrare de semnale utilizând echipamente de achiziție a datelor specifice marimilor fizice din domeniul mecanic cu implicațiile acestora și măsurile de exploatare și întreținere corecte.	
Obiectivele specifice	Curs	• prezentare metodici de preluare și prelucrare date
	Seminar	
	Laborator	Lucru laborator
	Proiect	

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
I ELEMENTE INTRODUCATIVE 1.1. Procesul de măsurare 1.2. Sisteme de unități. Sistemul Internațional 1.3. Erori de măsurare 1.3.1. Valorile unei mărimi 1.3.2. Clasificarea erorilor de măsurare 1.4. Precizia instrumentelor de măsură. Clase de precizie 1.5. Tipuri de măsurări 1.6. Tehnici numerice de măsurare	2	Expunere, videoproiector, discuții	
II SISTEME DE MĂSURARE 2.1. Clasificarea sistemelor de măsurare 2.2. Sisteme de măsurare computerizate 2.2.1. Sisteme de instrumentație 2.2.2. Sisteme de control 2.2.3. Clasificarea sistemelor de măsurare computerizate	2	Expunere, videoproiector, discuții	
III REPREZENTAREA DATELOR ÎN SISTEMELE DE MĂSURARE COMPUTERIZATE 3.1. Sisteme de numeratie 3.2. Conversia datelor 3.2.1. Conversia din zecimal în binar 3.2.2. Conversia din binar în zecimal 3.2.3. Conversia sistemelor de numeratie în calculatoarele electronice 3.3. Operații efectuate de calculatoarele electronice 3.4. Coduri de reprezentare internă a datelor 3.4.1. Coduri numerice 3.4.2. Coduri alfanumerice 3.5. Informația digitală 3.5.1. Avantajele informației digitale 3.5.2. Codificarea informației	4	Expunere, videoproiector, discuții	
IV SEMNALE UTILIZATE ÎN SISTEMELE DE MĂSURARE COMPUTERIZATE 4.1. Tipuri de semnale 4.2. Reprezentarea semnalelor prin modele matematice 4.2.1. Reprezentarea semnalelor analogice prin modele matematice 4.2.1.1. Transformata Fourier 4.2.1.2. Funcția de densitate spectrală 4.2.1.3. Distribuții, funcții singulare și utilizarea lor în analiza semnalelor 4.2.1.4. Convoluția semnalelor analogice 4.2.1.5. Ferestre de timp 4.2.2. Reprezentarea semnalelor numerice prin modele matematice 4.3. Prelucrarea semnalelor 4.3.1. Aspecte generale privind prelucrarea semnalelor 4.3.2. Digitizarea semnalelor 4.3.2.1. Esanționarea	8	Expunere, videoproiector, discuții	

<p>4.3.2.2. Cuantizarea</p> <p>V STRUCTURA SISTEMELOR DE MĂSURARE COMPUTERIZATE</p> <p>1 5.1. Structura generala a unui sistem de masurare computerizat</p> <p>5.1.1. Sisteme de achizitii de date</p> <p>5.2.2. Sisteme de generare de date</p> <p>5.2. Componentele principale ale sistemelor de masurare computerizate</p> <p>A. Traductoare</p> <p>A.1. Rolul traductoarelor în sistemele de masurare computerizate</p> <p>A.2. Caracteristicile si performantele generale ale traductoarelor</p> <p>A.2.1. Caracteristicile metrologice în regim static</p> <p>A.2.2. Caracteristicile metrologice în regim dinamic</p> <p>A.2.3. Caracteristicile constructive</p> <p>A.3. Clasificarea traductoarelor</p> <p>A.4. Traductoare de temperatura</p> <p>A.4.1. Termorezistoare metalice</p> <p>A.4.2. Termistoare</p> <p>A.4.3. Termometre cu cuarț</p> <p>A.4.4. Termocupluri</p> <p>A.4.5. Pirometre de radiatie</p> <p>A.5. Traductoare de forta</p> <p>A.5.1. Traductoare de forta electrice rezistive</p> <p>A.5.2. Traductoare de forta electrice capacitive</p> <p>A.5.3. Traductoare de forta electrice inductive</p> <p>A.5.4. Traductoare de forta piezoelectrice</p> <p>A.6. Traductoare de moment</p> <p>A.6.1. Traductoare de moment tensometrice</p> <p>A.6.2. Traductoare de moment capacitive</p> <p>A.7. Traductoare de deplasare</p> <p>A.7.1. Traductoare de deplasare rezistive</p> <p>A.7.2. Traductoare de deplasare inductive</p> <p>A.7.3. Traductoare de deplasare capacitive</p> <p>B. Conditionere de semnal</p> <p>B.1. Rolul conditionerelor de semnal</p> <p>B.2. Functiunile conditionerelor de semnal</p> <p>B.3. Tipuri de conditionere de semnal</p> <p>C. Placi de achizitii de date</p> <p>C.1. Functii si criteriile de performanta</p> <p>C.2. Structura placilor de achizitii de date</p> <p>C.3. Componentele principale ale placilor de achizitii de date</p> <p>C.3.1 Multiplexorul</p> <p>C.3.2. Amplificatorul programabil</p> <p>C.3.3. Circuite de esantionare-memorare</p> <p>C.3.4. Convertoare</p> <p>C.3.4.1. Generalitati privind conversia analog-numerică numeric-analogica</p> <p>C.3.4.2. Caracteristicile convertoarelor</p> <p>C.3.4.3. Erorile convertoarelor</p> <p>C.3.4.4. Convertoare analog - numerice (CAN)</p> <p>C.3.4.5. Convertoare numeric – analogice (CNA)</p> <p>C.4. Alegerea unei placi de achizitii de date</p>	12	Expunere, videoproiector, discutii	
Bibliografie			
<p>[1]. V. Naghi – Achizitia de date. In: Revista PC Report nr. 41, februarie/1996</p> <p>[2]. M. Antoniu – Masurari electrice si electronice, vol.1- Editura Satya 2001</p> <p>[3]. M. Antoniu – Masurari electrice si electronice, vol.2 - Editura Satya 2001</p> <p>[4]. E. Vremera s.a. – Masurari electrice si electronice. Indrumar de laborator</p>			

U.T. Iasi 1996
 [5]. Fl. Taraboanta – Echipamente pentru prelucrarea si comunicarea datelor. Editura Astel Design Iasi 2000
 [6]. R. White. – Cum functioneaza calculatoarele. Editura B.I.C. ALL, Bucuresti 2002
 [7]. * * * - Evolutia tehnologiei. Editura Aquila'93, Oradea 2001
 [8]. G. Ionescu s.a. – Traductoare pentru automatizari industriale, vol.1 Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1985
 [9]. E. Nicolau s.a. – Manualul inginerului electronist. Editura Tehnica, Bucuresti 1979
 [10]. * * * - Noncontact Temperature Measurement Using Infrared Technology, Prospect al firmei Raytek
 [11]. St. Gârlasu s.a. – Electronica si automatizari industriale ,Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1982
 [12] * * * - www.howstuffworks.com

Bibliografie minimală
 [1]. V. Naghi – Achizitia de date. In: Revista PC Report nr. 41, februarie/1996
 [2]. M. Antoniu – Masurari electrice si electronice, vol.1- Editura Satya 2001
 [3]. M. Antoniu – Masurari electrice si electronice, vol.2 - Editura Satya 2001

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentare laborator. NTSSM	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
2. Placi de achizitii de date	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
3. Traductoare de deplasare	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
4. Traductoare de forta	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
5. Traductoare de moment	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
6. Conditionere de semnal	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
7. Alegerea unei placi de achizitii de date	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	

Bibliografie
 [1]. E. Vremera s.a. – Masurari electrice si electronice. Indrumar de laborator U.T. Iasi 1996
 [2]. Fl. Taraboanta – Echipamente pentru prelucrarea si comunicarea datelor. Editura Astel Design Iasi 2000
 [3]. R. White. – Cum functioneaza calculatoarele. Editura B.I.C. ALL, Bucuresti 2002
 [4]. * * * - Evolutia tehnologiei. Editura Aquila'93, Oradea 2001
 [5]. G. Ionescu s.a. – Traductoare pentru automatizari industriale, vol.1 Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1985

Bibliografie minimală
 [1]. Fl. Taraboanta – Echipamente pentru prelucrarea si comunicarea datelor. Editura Astel Design Iasi 2000
 [2]. G. Ionescu s.a. – Traductoare pentru automatizari industriale, vol.1 Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1985

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

- Conținutul disciplinei este în corcondanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și străinătate; este adaptat și satisface cerințele impuse pe piața muncii, fiind agreat de asociațiile profesionale și angajatorii din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Corectitudinea si completitudinea cunostintelor asimilate; Coerenta logica;	Examen oral	60%
Seminar			
Laborator	Capacitatea de a opera cu notiuni abstracte; Capacitatea de aplicare practica a notiunilor.	Lucrari practice	40%
Proiect			

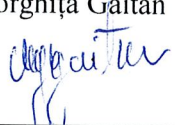
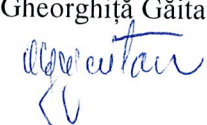
Standard minim de performanță

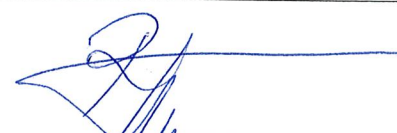
Standarde minime pentru nota 5:

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu;
- identificarea principalelor cerințe ce se impun .

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate;
- exemple analizate, comentate;
- mod personal de abordare și interpretare;
- parcurgerea bibliografiei;
- capacitatea de a intercorela noțiunile din domeniu.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
09.2018	Prof.univ.dr.ing. Vasile Gheorghită Găitan 	Prof.univ.dr.ing. Vasile Gheorghită Găitan 

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
09.2018	



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Valabilă începând cu 2018/2019.

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	DOCTORAT
Programul de studii/calificarea	

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELEMENTE AVANSATE DE TRIBOLOGIE				
Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Ilie MUSCĂ				
Titularul activităților de seminar	Prof.dr.ing. Ilie MUSCĂ				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DA – Discipline de aprofundare				DA
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	84
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	56
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	84
II d) Tutoriat	6
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	230
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	275
Numărul de credite	11

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Rezistența materialelor, Știința materialelor
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul de dimensionare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Videoproiector 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> •
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • standarde, lucrari de laborator
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> •

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionare, verificare
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Desenare, alegere material, elemente de calcul, alegere lubrifiant

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

Obiectivul general al disciplinei	Întelegerea principiilor controlării frecării prin metode tribologice, familiarizarea studenților cu fenomenele tribologice din procedeele ce apar în domeniul mecanic, cu implicațiile acestora și măsurile de exploatare și întreținere corecte.	
Obiectivele specifice	Curs	• prezentare metodici de proiectare
	Seminar	
	Laborator	Lucru laborator
	Proiect	

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
I Elemente introductive. Regimuri de ungere.	2	Expunere, videoprojector, discutii	
II Calitatea tribologică a suprafețelor	2	Expunere, videoprojector, discutii	
III Frecarea materialelor solide	4	Expunere, videoprojector, discutii	
IV Frecarea firelor	4	Expunere, videoprojector, discutii	
V Lubrificație hidrodinamică. 1. Mecanismul formării presiunii hidrodinamice. Cazul general al ecuației Reynolds; 1.1 Stabilirea condițiilor inițiale; 1.2 Ecuația de echilibru 1.3 Distribuția de viteze 1.4 Ecuația generală a lui Reynolds 1.4.1 Cazul general; 1.4.2 Cazuri particulare;	4	Expunere, videoprojector, discutii	
VI Aplicații ale lubrificației hidrodinamice 1. Patina hidrodinamică plană; 1.1 Condiții inițiale. Generalități; 1.2 Portanța patinei hidrodinamice; 1.3 Frecarea în patina hidrodinamică; 1.4 Centrul de presiune; 1.5 Patina infinit scurtă. 2. Patina tip treaptă-Rayleigh.; 3. Lagărul radial hidrodinamic 1 Condiții inițiale-generalități; 2 Portanța lagărului; 2.1 Distribuția de presiune; 2.2 Portanța lagărului radial; 3 Frecarea în lagărul radial.	4	Expunere, videoprojector, discutii	
VII Lubrificație elastohidrodinamică 1. Condiții inițiale - generalități; 2. Lubrificația EHD a contactului liniar. 3. Lubrificația contactului hertzian punctual.	4	Expunere, videoprojector, discutii	
VIII Lubrificație hidrostatică 1. Principii de bază 2. Aplicații industriale 3. Proiectarea lagărelor hidrostatice	4	Expunere, videoprojector, discutii	

Bibliografie

1. Complemente de tribologie : Lubrifianți și aditivi / Radu Cotetiu și Adriana Cotetiu. - Cluj-Napoca : Quo Vadis, 1997.
2. Tribologie / Ioan Tudor. - Ploiești : Editura Universității din Ploiești, 2001. - 379 p.

3. Tribologie : Privire de ansamblu : Frecarea / Remus I. Serban. - Iasi : Editura "Gh. Asachi", 1997. - 225 p.
4. Tribologie / Nicolae Popa. - Pitesti : Atelierul de multiplicare al Universitatii, 1998. - 79 p.
5. Practica tribologica in sistemele mecanice / Radu Cotetiu. - Cluj-Napoca : Quo Vadis, 1998. - 148 p.
- Tribologie / Dan Pavelescu. - Bucuresti : Editura Didactica si Pedagogica, 1977
6. I. MUSCĂ, Note de curs
7. Manea Ghe., Organe de Maşini, Bucureşti, Ed. Tehnică, 1970, III-6.163, III-9.472 (ediția a doua)
8. Gafițanu M., Organe de Maşini, Buccureşti, Ed. Tehnică , 1981, III-9.202

Bibliografie minimală

1. MUSCA, Note de curs
2. Tribologie / Ioan Tudor. - Ploiesti : Editura Universitatii din Ploiesti, 2001. - 379 p.
3. Tribologie : Privire de ansamblu : Frecarea / Remus I. Serban. - Iasi : Editura "Gh. Asachi", 1997. - 225 p.
4. Tribologie / Nicolae Popa. - Pitesti : Atelierul de multiplicare al Universitatii, 1998. - 79 p.

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentare laborator. NTSSM	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
2. Evaluarea calității tribologice a suprafețelor	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
3. Frecarea în lagărele radiale	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
4. Distribuția de presiuni în cazul patinei plane.	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
5. Diagnosticarea sigurantei funcționării motoarelor	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
6. Lubrificați (tipuri, simbolizari, aplicatii)	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	
7. Studiul grosimii de film in lagarele HS.	2	Lucru dupa indrumar, studiu de caz	

Bibliografie

1. Complemente de tribologie : Lubrifianti si aditivi / Radu Cotetiu si Adriana Cotetiu. - Cluj-Napoca : Quo Vadis, 1997.
2. Tribologie / Ioan Tudor. - Ploiesti : Editura Universitatii din Ploiesti, 2001. - 379 p.
3. Tribologie : Privire de ansamblu : Frecarea / Remus I. Serban. - Iasi : Editura "Gh. Asachi", 1997. - 225 p.
4. Tribologie / Nicolae Popa. - Pitesti : Atelierul de multiplicare al Universitatii, 1998. - 79 p.
5. Practica tribologica in sistemele mecanice / Radu Cotetiu. - Cluj-Napoca : Quo Vadis, 1998. - 148 p.
6. Tribologie / Dan Pavelescu. - Bucuresti : Editura Didactica si Pedagogica, 1977

Bibliografie minimală

1. Practica tribologica in sistemele mecanice / Radu Cotetiu. - Cluj-Napoca : Quo Vadis, 1998. - 148 p.
2. Tribologie / Dan Pavelescu. - Bucuresti : Editura Didactica si Pedagogica, 1977
3. I MUSCĂ, Note de curs



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


- Conținutul disciplinei este în corordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și străinătate; este adaptat și satisface cerințele impuse pe piața muncii, fiind agreat de asociațiile profesionale și angajatorii din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Corectitudinea si completitudinea cunostintelor asimilate; Coerenta logica;	Examen oral	60%
Seminar			
Laborator	Capacitatea de a opera cu notiuni abstracte; Capacitatea de aplicare practica a notiunilor.	Lucrari practice	40%
Proiect			

Standard minim de performanță
<p>Standarde minime pentru nota 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii; - cunoașterea problemelor de bază din domeniu; - identificarea principalelor cerințe ce se impun (solicitări, deteriorări, etc.). <p>Standarde minime pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - abilități, cunoștințe certe și profund argumentate; - exemple analizate, comentate; - mod personal de abordare și interpretare; - parcurgerea bibliografiei; <ul style="list-style-type: none"> • capacitatea de a intercorela noțiunile din domeniu.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
09.2018	Prof.univ.dr.ing. Ilie Muscă 	Prof.univ.dr.ing. Ilie Muscă 

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
febr. 2018	

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

validată în cadrul cu. 2018/2019

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanica, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanica și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanica
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică/Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Plasticitate și rupere				
Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing., ec. Gheorghe Frunză				
Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. ing., ec. Gheorghe Frunză				
Anul de studiu	II	Semestrul	1	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC - complementară				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator	1		Proiect
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14		Proiect

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	42
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	28
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	42
II d) Tutoriat	7
III Examinări	6
IV Alte activități:	8

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	119
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	175
Numărul de credite	7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Discipline de specialitate in domeniul de licență
Competențe	• Dinamica autovehiculelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Videoproector+ computer pentru prelegeri cu exemplificări reale	
Desfășurare aplicații	Seminar	• Nu este cazul
	Laborator	• Studiu de caz real preluat din activitatea practică a titularului de curs
	Proiect	• Nu este cazul

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice plasticității și ruperii în inginerie. - Utilizarea de aplicații software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea problemelor specifice plasticității și ruperii - Aplicarea creativa a tehnicilor de cercetare si rezolvare de probleme specifice plasticității și ruperii; - Redactarea de studii si rapoarte stiintifice care sa permita valorificarea cunostintelor acumulate. - Capacitatea de a conduce grupuri de lucru și de a comunica in mediul profesional, in special in cel ingineresc și cel economic;
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborarea de studii, rapoarte și sinteze de documentare, respectiv tehnico-economice - Conceputa și elaborarea unor soluții inovative și analiza critică a rezultatelor;
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării. - Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale. - Justificarea și interpretarea problemelor de întâlnite în practica plasticității și ruperii; - Analiza, sinteza și argumentarea științifică privind expertiza unei cauze.
Competențe cognitive	Cunoașterea și înțelegerea privind: - legile deformărilor plastice și a teoriei mecanicii ruperii Cunoașterea particularităților de aplicare privind expertizarea în domeniul specific plasticității și ruperii
Competențe afectiv-valorice	<ul style="list-style-type: none"> - Reacția pozitivă la sugestii, cerințe și abilitatea de a colabora cu specialiști din domeniu și alte domenii; - Capacitatea de a avea un comportament etic și posibilitatea de a se integra în activitatea profesională; - Capacitatea de a aprecia diversitatea și multiculturalitatea privind activitatea inginerască în relații cu specialiști din țară și străinătate; formarea spiritului de echipă.

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina <i>Plasticitate și rupere</i> completează pregătirea inginerilor cu cunoștințe necesare pentru proiectarea părții mecanice din structura oricărui sistem mecanic Cercetările actuale privind fenomenelor de plasticitate și rupere sunt în fiecare zi prezente în noutățile multor publicații. Ca urmare, prezentul curs are, în esență, ca obiect de studiu elemente de teoria plasticității și elemente de mecanica ruperii, abordate la interferență, cu indicarea principalelor concepte care sunt dezvoltate actual în lume. Acest curs a fost introdus în planul de învățământ după anul 1990 și constituie unul din elementele de noutate a învățământului superior mecanic de la Suceava.	
Obiectivele specifice	Curs	Un astfel de curs se predă în toate instituțiile de prestigiu de învățământ ingineresc mecanic din lume, inclusiv în instituții precum Colegiul Imperial de Știință, Tehnologie și Medicină din Londra și Institutul Național de Științe Aplicate din Lyon, cu care catedra de Mecanică Aplicată de la Universitatea din Suceava are strânse colaborări științifice și didactice. Este o disciplină fundamentală, care face apel la cele mai noi cunoștințe de Fizica Solidului, Știința Materialelor, Rezistența Materialelor, Mecanica Mediilor Continue, Teoria Elasticității, Analiză Numerică, ș.a.
	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Conform tematicii
		<ul style="list-style-type: none"> • Nu este cazul

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Scurt istoric		Prelegere	Videoproector
1. ELEMENTE DE TEORIA PLASTICITĂȚII			
1.1 Generalități; scopul teoriei plasticității și definirea teoriilor	2		
1.2 Schematizarea curbelor caracteristice ale materialelor; modele mecanice de comportare			
1.3 Clasificarea materialelor după comportarea la deformare			
1.4 Factori care influențează comportarea la deformare plastică.			
1.5 Materiale elastoplastice; materiale care nu respectă legea lui Hooke	2		
1.6 Teoria încărcării și descărcării; tensiuni inițiale			
1.7 Deformarea plastică a cristalelor ideale			
1.8 Legile principale ale deformării plastice			
1.9 Studiul solicitărilor simple în domeniul plastic			
1.10 Stării limită - sarcini limită; criterii de plasticitate	2		
1.10.1 Tuburi cu pereți groși solicitați elastoplastici			
1.11 Ecuațiile fundamentale ale teoriilor plasticității			
1.11.1 Teorii de tip deformațional			
1.11.2 Teorii de curgere			
1.12 Procesul de deformare în timp încărcare și			

descărcare repetată			
1.12.1 Materiale elastovâscoplastice	2		
1.12.2 Histerezis elastic și plastic			
1.13 Rezolvarea problemelor de teoria plasticității			
1.13.1 Metoda soluțiilor elastice			
1.13.2 Metoda rezolvării ecuațiilor de echilibru			
1.13.3 Metoda lucrului mecanic			
1.13.4 Metoda liniilor de alunecare	2		
1.13.5 Metode numerice			
1.14 Tensiuni inițiale în corpuri solide			
2. ELEMENTE DE MECANICA RUPERII			
2.1 Introducere în mecanica ruperii			
2.1.1 Generalități, conceptul de fisură,			
2.1.2 Tendința recente în mecanica ruperii	2		
2.1.3 Domeniile mecanicii ruperii			
2.2 Defecte și concentratori de tensiune			
2.2.1 Cauzele ruperilor, conceptul de defect și concentrator de tensiune			
2.2.2 Defecte de macro și microstructură ale corpurilor solide	2		
2.2.3 Termodinamica defectelor punctuale			
2.2.4 Starea de tensiuni din jurul dislocațiilor, energia și gruparea dislocațiilor	2		
2.3 Mecanica ruperii liniar elastice			
2.3.1 Considerații generale			
2.3.2 Tranziția ductil-fragilă a ruperii			
2.3.3 Ruperea la nivel atomic			
2.3.4 Rezistența teoretică la rupere	2		
2.3.5 Teoriile ruperii materialelor.			
2.3.6 Ecuația fundamentală a mecanicii ruperii			
2.3.6 Ruperea materialelor fragile reale			
2.3.7 Tensorul tensiunilor și deformațiilor în vecinătatea fisurii - soluția generală pentru starea plană, particularizarea pentru modurile fundamentale de rupere			
2.3.8 Fisuri în corpuri spațiale	2		
2.3.9 Moduri mixte de rupere			
2.3.10 Metode de rezolvare a unor probleme de mecanica ruperii			
2.4 Mecanica ruperii în domeniul elastoplastic			
2.4.1 Fisurii în corpuri elastoplastice	2		
2.4.2 Deformația plastică la extremitățile fisurii			
2.4.3 Aplicarea criteriilor de plasticitate pentru determinarea zonei plastice			
2.4.4 Modele utilizate: Dugdale, Barenbaltt, Wells, Rice	2		
2.5 Fisuri în materiale compozite			
2.6 Mecanica ruperii și oboseala materialelor			
2.6.1 Mecanismele fizice ale nucleației și propagării fisurilor prin solicitări dinamice			
2.6.2 Implicațiile mecanicii ruperii în studiul fenomenului de oboseală	2		
2.6.3 Închiderea fisurii în procesul de oboseală			
2.6.4 Aplicarea metodelor de propagare a fisurilor în studiul fenomenului de oboseală multiaxială	2		
2.5.5 Dependența fisurii funcție de timp și toleranța avariei			
1. Analiza unor caracteristici de plasticitate prin încercarea la solicitări simple; evaluarea rezultatelor încercărilor de deformabilitate a materialelor metalice	2		
2. Rezolvarea numerică a problemelor de plasticitate asistate de calculator	2		
3. Studiul histerezisului în regim dinamic asistat de calculator	2		

4. Determinarea factorului de intensitate a tensiunilor prin metode fotoelastice	2		
5. Studiul propagării fisurilor de oboseală prin urmărirea defazajului tensiune-deformație.	2		
6. Modelarea propagării fisurilor prin utilizarea teoriei fractalilor			
7. Rezolvarea asistată a problemelor de mecanica ruperii în domeniul elastic	2		
8. Rezolvarea asistată a problemelor de mecanica ruperii în domeniul elastoplastic			
9. Metode și tehnici de monitorizare și detecție privind existența și inițierea fisurilor	2		
10. Prezicerea durabilității sistemelor mecanice prin utilizarea unor modele din mecanica ruperii			

Bibliografie

1. **Frunză, Gh.**, Elemente de Plasticitate și Rupere, EDP, Bucuresti 2005.
2. **Cioclov, D.**, Mecanica Ruperii Materialelor, Editura Academiei Romane, 1977.
3. **Ursache, M., Chirică, D.**, Proprietățile Materialelor, Ed. Didactică. și Pedagogică, București, 1982.
4. **Slepian, L.I.**, Mechanics of Cracks, Sudostroenie, Leningrad, 1981.
5. **Parton, V.Z., Morozov, E.M.**, Elastic-Plastic Fracture Mechanics, Mir Publishers, Moscow.
6. **Frunză, Gh.**, Cercetări privind Influența Tensiunilor Inițiale asupra Oboselii de Contact cu Rostogolire, Teză de Doctorat, Universitatea Suceava, 1996.
7. **Geru, N.** Teoria Structurală a Proprietăților Metalelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.
8. **Geru, N., s.a.**, Analiza Structurii Materialelor Metalice, Ed. Tehnică, București, 1991.
9. **Licea, I.**, Fizica Metalelor și Aliajelor, Universitatea din București, 1980.
10. **Boleanțu, L., Dobre, I.**, Aplicații ale Mecanicii Solidului Deformabil în Construcția de Mașini, Editura Facla; Timișoara, 1978.
11. **Buzdugan, Gh.**, Rezistența Materialelor, Editura Academiei Române, București, 1986.
12. **Buzdugan, Gh., Blumenfeld, M.**, Calculul de Rezistență al Pieselor de Mașini, Editura Tehnică, București, 1979.
13. **Voinea, R., Voiculescu, D., Simion, Fl.P.** Introducere în Mecanica Solidului cu Aplicații în Inginerie, Editura Academiei Române, București, 1989.
14. **Atanasiu, C, ș.a., (cordonator Mocanu, D.R.)**, Încercarea Materialelor, Vol. 1, Editura Tehnică, București, 1982.
15. **Pană, T., ș.a.**, Rezistența Materialelor, curs, Litografia I.P. București, 1985.
16. **Drobotă, V.**, Rezistența Materialelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.
17. **Rusu, O., Teodorescu, M.** Oboseala Metalelor, vol.1-Baze de Calcul, vol.2-Aplicații Inginerești, Editura Tehnică, București, 1992.
18. **Nădășan, Șt., ș.a.** Oboseala Materialelor, Editura Tehnică, București, 1962.
19. **Craifaleanu, D., Pană, T.**, Complemente de Rezistența Materialelor, Universitatea "Politehnica", București, 1991.
20. **Bui, H.D.**, Mécanique de la Rupture Fragile, MASSON, Paris, New Zork, Barcelone Milan, 1978.
21. **Bezuhov, N.I.** Teoria elasticității și plasticității, Editura Tehnică București, 1987.
22. **Anderson, T.L.**, Fracture Mechanics - Fundamentals and Applications, CRC Press, Inc. Boac Raton, Ann Arbor, London, Tokyo, 1995.
23. **Ponomariov, S.D., Biderman, V.L., Liharev, K.K., Makusin, V.M., Malinin, N.N., Feodosiev, V.I.**, Calculul de Rezistență în Construcția de Mașini, vol. 1,2,3, Editura Tehnică, București, 1962, 1963, 1964.

***. Journal Fatigue and Fracture, periodic.

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

Societățile de Asigurări, Unități economice cu activități de transport, Ministerul Justiției, SMURD,

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Colocviu	Test - examen	60 %
Seminar	-		
Laborator	-		
Proiect	Rezolvarea individuala a unei teme impuse	Analiza temei	40 %

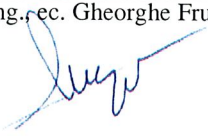
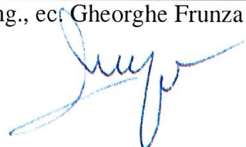
Standard minim de performanță



Standarde minime pentru nota 5:

- însușirea noțiunilor elementare privind plasticitatea și ruperea;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu;
- efectuarea tuturor lucrărilor practice;
- modelarea și rezolvarea numerică a unor cazuri simple.

Standarde minime pentru nota 10:

- Îndeplinirea condițiilor impuse pentru nota 5;
- Studiul individual prin parcurgerea bibliografiei impuse;
- Modelarea și simularea unor probleme cu aplicații informatice precum Mathcad, Matlab, PC-crash, Virtual-crash
- Rezolvarea individuală a unor teme impuse - prin utilizarea calculatorului, soluții numerice, interpretare, concluzii,
- Mod personal de abordare și interpretare; spirit de inițiativă.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de proiect
10.09.2018	Prof. univ. dr. ing., ec. Gheorghe Frunza 	Prof. dr. ing., ec. Gheorghe Frunza 

Data avizării IOSUD  sept. 2018.	Semnătura directorului IOSUD 
---	---

PROGRAMA ANALITICA

1. Date despre program

Validată începând cu 2018/2019

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică / Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PROCESE ÎN MOTOARELE CU ARDERE INTERNĂ				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de proiect	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară, DA - Disciplină de aprofundare				DA
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	70
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	56
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	70
II d) Tutoriat	7
III Examinări	2
IV Alte activități:	28

Total ore studiu individual (II+III+IV)	233
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	275
Numărul de credite	11

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Discipline Anterioare	Obligatorii	Fizică, Termodinamică, Organe de mașini
	Recomandate	Senzori și traductoare,

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• laptop, videoproiector, prezentare PP, curs bibliotecă.	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	• laptop, echipamente de laborator.
	Proiect	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> deprinderea, familiarizarea, utilizarea noțiunilor specifice motoarelor cu ardere internă; cunoașterea și înțelegerea principiilor fundamentale ale proceselor care au loc în m.a.i.; cunoașterea și înțelegerea principiilor, etapelor și metodelor de abordare a studiului și calculului m.a.i.;
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • cunoașterea și înțelegerea termenilor specifici în vederea formării limbajului de specialitate. • responsabilizarea și creșterea interesului pentru formarea bazei teoretice și experimentale necesare activităților viitoare de proiectare, verificare, expertiză ale elementelor mașinilor și instalațiilor conexe acestora; • înțelegerea nevoii de a dezvolta capacitatea de colaborare cu specialiști din domenii • formarea spiritului de echipă necesar la realizarea proiectelor complexe interdisciplinare;
-------------------------	---

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

Obiectivele disciplinei	<p>Disciplina, își propune ca prin cunoștințele predate să deprindă doctoranzii să cunoască principiile fizice ale funcționării motoarelor cu ardere internă cât și mecanismele care stau la baza funcționării acestora. Se urmărește însușirea de către studenți a principalelor noțiuni care pot fi aplicate în proiectarea mecanică, electrică sau electronică a componentelor specifice echipamentelor motoarelor cu ardere internă. Cursul a fost structurat în trei părți:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima parte este destinată analizei proceselor care au loc în motoarele cu ardere internă, fiind utilă prin aprofundarea mărimilor fundamentale și a fenomenelor necesare funcționării; • în partea centrală a cursului sunt studiate noțiunile de dinamică, construcție și calcul a mecanismului motor, avându-se în vedere necesitatea predării acestor cunoștințe din raționamente tehnologice; • partea a treia este destinată prezentării sistemelor auxiliare ale motoarelor; în acest sens făcându-se referiri asupra sistemelor de distribuție, alimentare ungere și răcire;
Competențe specifice	<p>1. Cognitive (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei</i>)</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea rolului și sensului ciclurilor termodinamice; - cunoașterea transformărilor elementare și a principiilor care stau la baza funcționării motoarelor cu ardere internă; - diferențierea aspectelor reale de cele teoretice prin analiza detaliată a diferențelor din ciclurile termodinamice sau sistemele mecanice; - obișnuința de a înțelege rolul caracteristicilor funcționale ale motoarelor în dependență de încărcarea motorului; - utiliza corectă a termenilor de specialitate axați pe fenomenologie, construcție , exploatare; <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obișnuirea doctoranzilor de argumentare a enunțurilor prin predare interactivă utilizând softuri specializate precum CyclePad, Bosch EsiTronic; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a concretiza în soluții funcționale noțiunile disciplinei studiate ; - mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator; <p>2. Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deprinderea masteranzilor de a identifica principalele tipuri constructive de motoare cu ardere internă; - posibilitatea de a analiza modificarea parametrilor termodinamici și dinamici specifici funcționării utilizând softuri specializate precum Cycle Pad sau Bosch. - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a urmări elementele componente ale unui motor, și a rolului funcțional al acestora; - implicarea doctoranzilor în activități de calcul a ciclurilor termodinamice și de proiectare a diverselor elemente constructive; <p>3. Atitudinal – valorice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrarea activității doctoranzilor pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic; - obișnuirea doctoranzilor de a avea o atitudine pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice și satisfacția de a răspunde la astfel de provocări prin promovarea de idei noi prin mini-proiecte; - promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi informatica, electronica, electrotehnica sau termodinamica; - responsabilizarea doctoranzilor privind rolul motoarelor cu ardere internă în poluarea mediului și mărirea abilității acestora de a concepe sisteme hibride.

8. Conținuturi

Conținutul instruirii Se va menționa și nr.de ore /teme/aplicatii	CURS: 1. Clasificarea motoarelor cu ardere internă. Parametrii fundamentali ai m.a.i. 2.1 Clasificarea motoarelor cu ardere internă 2.2 Lucrul mecanic, puterea și momentul motor 2.3 Randamentul și consumul specific de combustibil 2.4 Regimurile de funcționare ale motorului. Sarcina motorului2h 2. Ciclurile motoarelor cu ardere internă 3.1 Ciclurile teoretice ale m.a.i. 3.1.1 Ciclul cu ardere la volum constant al motorului cu ardere internă 3.1.2 Ciclul cu ardere la presiune constantă al motorului cu ardere internă 3.1.3 Ciclul cu ardere mixtă al motorului cu ardere internă 3.2 Ciclurile reale ale motorului cu ardere internă4h 3. Procese în motoarele cu ardere internă 4.1 Admisia în motoarele cu ardere internă 4.1.1 Admisia normală 4.1.2 Investigația procesului de admisie normală 4.1.3 Cotele de reglaj ale umplerii 4.1.4 Admisia forțată2h 4.1.5 Contribuții privind supraalimentarea motoarelor cu ardere internă 4.1.6 Raportul de comprimare variabil 4.1.7 Fazele de distribuție 4.2 Procesul de comprimare 4.2.1 Investigația procesului de comprimare2h 4.3 Procesul de ardere 4.3.1 Bazele fizico-chimice ale formării amestecului și arderii 4.3.1.1 Jetul de combustibil 4.3.1.2 Vaporizarea combustibilului 4.3.1.2.1 Vaporizarea la temperatură joasă (M.A.S.) 4.3.1.2.2 Vaporizarea la temperatură înaltă (M.A.C.)2h 4.3.1.2.2.1 Prima lege a lui Fick în difuzia moleculară 4.3.1.2.2.2 Formularea generală a legii difuziei (Groot) 4.3.1.2.2.3 Exprimarea fluxului de masă în raport cu un sistem de coordonate fix. 4.3.1.2.2.4 Coeficienți de difuzie 4.3.1.2.2.5 Ecuația diferențială generală a difuziei. A II-a ecuație a lui Fick2h 4.3.2 Mișcările fluidului motor din cilindru 4.3.2.1 Mișcarea turbulentă 4.3.2.2 Mișcarea axială 4.3.2.3 Mișcarea de rotație 4.3.2.4 Mișcarea radială2h 4.4 Noțiuni de termodinamica arderii, cinetica și fizica arderii 4.4.1 Termodinamica arderii. Aerul necesar arderii 4.4.2 Cinetica arderii 4.4.3 Fizica arderii 4.4.3.1 Aprinderea în amestecuri omogene 4.4.3.2 Propagarea flăcărilor în amestecurile omogene 4.4.3.3 Autoaprinderea 4.4.3.4 Propagarea flăcării în amestecuri neomogene2h 4.5 Arderea în motorul cu aprindere prin scânteie 4.5.1 Arderea normală în m.a.s. Particularitățile arderii 4.5.2 Analiza procesului de ardere în m.a.s. cu ajutorul diagramei indicate 4.5.3 Arderea anormală în m.a.s. Arderea cu detonație 4.5.4 Arderea anormală în m.a.s. Arderea inițiată de aprinderi secundare2h 4.6 Arderea în motorul cu aprindere prin comprimare
---	---

	<p>4.6.1 Investigația experimentală a arderii la m.a.c. cu ajutorul diagramei indicate 4.6.2 Investigația procesului de ardere la m.a.c. Factorii de influență a arderii la m.a.c 4.7 Procesul de destindere 4.8 Evacuarea la motoarele cu ardere internă2h</p> <p>4. Caracteristicile motoarelor cu ardere internă 5.1 Condiții de determinare a caracteristicilor 5.2 Caracteristici de turație 5.2.1 Caracteristici de turație la sarcină totală 5.2.1.1 Caracteristica de turație la sarcină totală la m.a.s. 5.2.1.2 Caracteristica de turație la sarcină totală pentru m.a.c. 5.2.1.3 Caracteristici de turație la sarcini parțiale 5.2.1.4 Caracteristici de turație la sarcină nulă2h 5.3 Caracteristici de sarcină 5.3.1 Caracteristica de sarcină a m.a.s. 5.3.2 Caracteristica de sarcină a m.a.c. 5.4 Caracteristici de reglaj 5.4.1 Caracteristici de consum de combustibil2h 5.4.1.1 Caracteristici de consum de combustibil la m.a.s. 5.4.1.2 Caracteristici de consum de combustibil la m.a.c. 5.4.2 Caracteristica de dozaj 5.4.3 Caracteristici de avans la producerea scânteii electrice 5.4.4 Caracteristici de avans la injecție 5.4.5 Caracteristici de regulator 2h</p> <p>Tematica laboratorului:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Protecția muncii. Stabilirea tematicii laboratorului. Prezentarea elementelor componente ale unui motor cu aprindere prin scânteie. 2. Studiul proceselor unui motor Otto și trasarea diagramelor P-v și T-s cu <i>softul CyclePad</i>; 3. Studiul proceselor unui motor diesel și trasarea diagramelor P-v și T-s cu <i>softul CyclePad</i>; 4. Studiul <i>experimentală</i> a procesului schimbului de gaze la un motor m.a.s. și trasarea diagramei p-α). 5. Studiul <i>experimentală</i> a procesului schimbului de gaze la un motor diesel. 6. Analiza <i>experimentală</i> a parametrilor funcționali ai unui motor cu ardere internă cu ajutorul softului Bosch ESI-tronic; 7. Trasarea <i>experimentală</i> a caracteristicilor de turație și consum de combustibil la un m.a.s. Ford 1,8 i.
	<p>Curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse procedurale: algoritmizare, problematizare, studii de caz, brainstorming explicații fenomenologice – lucru frontal cu anul de studiu; - resurse materiale: videoproiector, cursuri suport electronic, softuri educaționale; <p>Aplicații:</p> <ul style="list-style-type: none"> - resurse procedurale: determinări experimentale, studii de caz pentru achiziționarea diferitelor tipuri de semnale, aplicații fenomenologice. - resurse materiale: 16 standuri de laborator, 9 laptopuri, softuri educaționale: CoolPack, CyclePad, DeutzEngine, Bosch-KTS, ArcSim, DAQFactor Express - free, Ansys - licență,

<p>Bibliografie pentru elaborarea C/S/L/P (selectivă)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. N. APOSTOLESCU, D. SFINȚEANU – <i>Automobilul cu combustibili neconvenționali</i>, București, Editura Tehnică, 1989; 2. N. BATAGA și N. BURNETE - <i>Motoare cu ardere internă</i>, Cluj-Napoca : Atel. de multiplic. al Univ. din Cluj-Napoca/, 1995; 3. L. DUMITRIU, F. PANTILIMONESCU, T. NICULESCU – <i>Sisteme electronice de control pentru automobile – injecția și aprinderea</i>, Ed. Militară, București, 1995; 4. R. GAIGINSCHI, GH. ZEGREANU – <i>Motoare cu ardere internă – construcție și calcul</i>, Ed. Gh. Asachi, Iași, 1995; 5. B. GRUNWALD - <i>Teoria, calculul și construcția motoarelor pentru autovehicule rutiere</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980; 6. A.T. MANEA, C.L. MANEA – <i>Mecatronica automobilului modern</i>, vol. I și II, Editura MATRIX ROM, București 2000; 7. F. MEYER, A. GERHARD ș.a., <i>Electricité et électronique pour l'automobile à moteur à essence</i>, Delta Press Franța, 1990; 8. I. MIHAI - <i>Motoare cu ardere internă: Fundamente – concept</i>, Suceava : Editura Universității din Suceava, 2004. 9. N. NEGURESCU, C. PANĂ, G.M. POPA - <i>Motoare cu ardere internă - Procese</i>, Vol.1,2, MatrixRom S.R.L., București, 1995; 10. B. POPA, N. BĂȚAGĂ, A. CĂZILĂ - <i>Motoare pentru autovehicule</i>, Editura Dacia, Cluj, 1982; 11. I. ȘERBAN, M. POENARU, A. ȘTEFLEA – <i>Motoare cu combustie internă</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989; 12. M. STRATULAT, V. VLASIE - <i>Automobilul pe înțelesul tuturor</i>, Editura Tehnică, București, 1991; 13. M. STRATULAT, I. COPAE - <i>Alimentarea motoarelor cu aprindere prin scânteie</i>, Vol.1-2, Editura Tehnică, București, 1992; 14. T. TURCOIU, J. BÂNCOI - <i>Echipamentul de injecție pentru motoarele cu ardere internă</i>, Editura Tehnică, București, 1987; 15. M. ZUGRĂVEL – <i>Motoare cu ardere internă</i>, I.P. „Gh. Asachi”, Iași, 1982; 16. ***AUTOSPECIAL, ISSN 1454-9433, Pag. 1-218, 2000; 17. ***AUTOSPECIAL, ISSN 1454-9433, Pag. 1-242, 2001; 18. ***AUTOSPECIAL, ISSN 1454-9433, Pag. 1-226, 2003;
<p>Bibliografie minimală pentru studenți</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. GAIGINSCHI, GH. ZEGREANU – <i>Motoare cu ardere internă – construcție și calcul</i>, Ed. Gh. Asachi, Iași, 1995; 2. MIHAI - <i>Motoare cu ardere internă : Fundamente – concept</i>, Suceava : Editura Universității din Suceava, 2004. 3. N. NEGURESCU, C. PANĂ, G.M. POPA - <i>Motoare cu ardere internă - Procese</i>, Vol.1,2, MatrixRom S.R.L., București, 1995; 4. B. POPA, N. BĂȚAGĂ, A. CĂZILĂ - <i>Motoare pentru autovehicule</i>, Editura Dacia, Cluj, 1982;

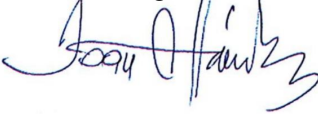
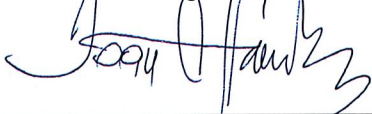
9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului


- **Conținutul disciplinei** Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele angajatorilor în domeniul ingineriei industriale. Principalele probleme se regăsesc în programe analitice ale disciplinelor aparținând altor programe de studiu.

10. Evaluare

Forma de evaluare finală (E-examen, C-colocviu, LP - lucrări de control)		C
Forme și metode de evaluare (exprimare procentuală)	- examen / colocviu / lucrări practice	60 %
	- activități aplicative: seminar / laborator / lucrări practice	20 %
	- probe de evaluare formativă (test docimologic, referat, eseu, portofoliu, proiect)	10 %
	- alte activități (<i>precizați</i>): implicare în activitatea curentă, inițiativă, grad de pregătire tehnică în specialitatea predată, răspunsuri la întrebările de la curs și aplicații.	10 %

Instrumentele de evaluare formativă (pe parcurs): Curs: test docimologic; Aplicații: referate de specialitate pentru fiecare lucrare de laborator, Evaluare finală: examinare orală	
Standarde curriculare de performanță	Standarde minime pentru nota 5: <ul style="list-style-type: none"> - predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect; - tratarea a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen; - cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu; - prezență minimală la activitățile ne-obligatorii; Standarde minime pentru nota 10: <ul style="list-style-type: none"> - suplimentar față de subiectele biletului de examen să posede abilități și cunoștințe de analiză și sinteză; - să poată explica și detalia funcționarea sistemelor motoarelor cu ardere internă; - să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
09.2018	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
febr. 2018	

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Valabilitate începând cu 2018/2019.

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică / Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TRANSFER DE CĂLDURĂ ȘI MASĂ				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	70
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	56
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	70
II d) Tutoriat	7
III Examinări	2
IV Alte activități:	28

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	233
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	275
Numărul de credite	11

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Fizică
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> Termotehnică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice motoarelor cu ardere internă 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, desktopuri - 10 buc. Software specializat: CoolPack, Cycle Pad, ESI[tronic], Vag Com, SP107, Madur GA12,
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> software Mathcad sau C++

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei mecanice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale
Competențe transversale	C2 Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

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

<p>Obiectivul general al disciplinei</p>	<p>Disciplina, își propune ca prin cunoștințele predate să deprindă doctoranzii să aprofundeze procesele de transfer de căldură care stau la baza funcționării mașinilor termice. Sunt studiate și aprofundate legile de transmitere a căldurii prin conducție, convecție, radiație cât și modalitățile transferului de căldură mixt. Se urmărește însușirea de către doctoranzi a principalelor noțiuni care pot fi aplicate în proiectarea schimbătoarelor de căldură, a rețelelor termice și a altor echipamente termice. Sunt prezentate modele matematice pentru transferul de căldură cu și fără izvoare termice.</p>
<p>Obiective specifice</p>	<p>CURS</p> <p>1. Competențe Cognitive:</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea rolului și sensului în care are loc schimbul de căldură; - cunoașterea legilor care guvernează transferul de căldură prin corpuri solide, lichide și gazoase; - stabilirea ecuațiilor aplicabile diverselor echipamente sau a părților acestora în cazurile reale; - obișnuința de a înțelege sistemele uni, bi sau tri-direcționale; - utilizarea corectă a termenilor de specialitate axați pe fenomenologie, construcție, exploatare; <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obișnuirea doctoranzilor de a argumenta, a enunța prin predare interactivă și a utiliza softuri specializate precum Mathcad sau Matlab; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a propune soluții funcționale; - mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator; <p>2. Competențe Atitudinal – valorice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrarea activității doctoranzilor pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic; - obișnuirea doctoranzilor de a avea o atitudine pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice și satisfacția de a răspunde la astfel de provocări prin promovarea de idei noi prin mini-proiecte; - promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi informatica, electronica, electrotehnica sau termodinamica; - responsabilizarea doctoranzilor privind creșterea eficienței termice folosind sisteme ecologice utilizate în transmiterea căldurii. <p>3. Competențe profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale utilizate în transmiterea căldurii; • obișnuirea doctoranzilor de a utiliza cunoștințele fundamentale dobândite în aplicații de proiectare, utilizare, exploatare a echipamentelor termice de încălzire sau răcire; • proiectarea și realizarea sistemelor componente ale sistemelor de încălzire sau răcire; • utilizarea adecvată a conceptelor elementare de management și marketing în domeniul instalațiilor energetice; • posibilitatea de a analiza cum are loc transferul de căldură prin schimbătoare, conducte, pereți etc. utilizând softuri specializate precum Cycle Pad, CoolPack. <p>• Laborator</p> <p>Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea de activități practice în cadrul lucrărilor de laborator axate și pe un caracter interpretativ-demonstrativ; - dobândirea de abilități privind rezolvarea de probleme prin efectuarea de calcule pentru schimbătoarele de căldură; - obișnuirea de a dezvolta capacități în analiza pe bază de bilanț a echipamentelor termice; - capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite; - dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate;

	<ul style="list-style-type: none"> - atragerea doctoranzilor către activități de proiecte și cercetare specifice aplicațiilor termo-energetice; • Proiect Tehnice / profesionale: <ul style="list-style-type: none"> - deprinderea doctoranzilor de a identifica principalele tipuri constructive de schimbătoare de căldură; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a urmări sensul în care decurge schimbul de căldură; - implicarea doctoranzilor în activități de calcul a diverselor elemente constructive ale schimbătoarelor de căldură; - conceperea unor soluții care să asigure îndeplinirea cerințelor funcționale ale unei instalații de încălzire; - capacitatea de a realiza un proiect și de a înțelege care sunt etapele acestuia.
--	--

8. Conținuturi

CURS	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni fundamentale de transfer de căldură. 1.1 Moduri elementare de transfer de căldură 1.2 Mărimile caracteristice ale transferului de căldură	2		
2. Introducere în transferul de căldura prin conducție termică 2.1 Fenomenul fizic al transferului de căldură prin conducție termică; 2.2 Legea lui Fourier pentru fluxul termic conductiv; 2.3 Ecuația Fourier; 2.4 Integrarea ecuațiilor Fourier, Laplace, Poisson.	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții Resurse materiale: <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale 	
3. Transferul de căldură conductiv în regim permanent, unidirecțional fără surse interne de căldură; 3.1 Transferul de căldură conductiv prin pereți plan paraleli simpli sau stratificați;	2		
3.2 Transferul de căldură conductiv prin pereți cilindrici simpli sau stratificați; 3.3 Transferul de căldură conductiv prin pereți sferici simpli sau stratificați;	2		
4. Transferul de căldură conductiv în regim permanent, unidirecțional cu surse interne de căldură; 4.1 Transferul de căldură conductiv prin pereți plan paraleli simpli sau stratificați cu surse interne de căldură;	2		
4.2 Transferul de căldură conductiv prin pereți cilindrici simpli sau stratificați cu surse interne de căldură; 4.3 Transferul de căldură conductiv prin pereți sferici simpli sau stratificați cu surse interne de căldură;	2		
5. Transferul de căldură în regim tranzitoriu; 5.1 Transferul de căldură convectiv cu și fără schimbarea stării de agregare	2		
5.2 Legile transferului de căldură convectiv;	2		
5.3 Determinarea coeficientului de căldură convectiv prin metoda similitudinii;	2		
6. Transferul de căldură prin radiație termică 6.1 Legile radiației;	2		
6.2 Transferul de căldură prin radiație între două suprafețe solide;	2		

7. Schimbul global de căldură	2	<ul style="list-style-type: none"> • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții <p>Resurse materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale 	
-------------------------------	---	---	--

Aplicații (Laborator/)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR			
1. Protecția muncii. Tematica laboratorului. Cunoașterea softurilor Cool Pack și CyclePad;	2	Lucrări practice Metode experimentale	Lucrul cu soft specializat
2. Realizarea unei instalații cu schimbătoare de căldură cu introducerea parametrilor la elementele componente folosind softul CyclePad	2		Lucrul cu soft specializat
3. Introducerea parametrilor la instalația cu schimbătoare de căldură în punctele specifice, calculul parametrilor și trasarea diagramelor p-v și t-s folosind softul CyclePad	2		Lucrul cu soft specializat
4. Analiza parametrilor schimbătoarelor de căldură ale unei instalații frigorifice folosind softul Cool Pack	2		Determinări experimentale
5. Determinări experimentale privind transferul de căldură convectiv prin pereți plan paraleli stratificați	2		Determinări experimentale
6. Studiul transferului de căldură prin fascicole de țevi	2		Determinări experimentale
7. Utilizarea analogiei termoelectrice la transferul de căldură conductiv prin pereți plan paraleli	2		Determinări experimentale

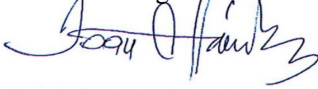
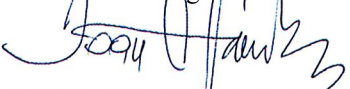
Bibliografie
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. AMORFI, M. COVRIG, L.HOPULELE - <i>Fenomene de transfer</i>, Universitatea Galați, 1993 – 3 ex. 2. F.CHIRIAC, A. LECA - <i>Procese de transfer de căldură și de masă în instalațiile industriale</i>, Editura Tehnică, București, 1982 - 4ex. 3. R. ALEXANDRU, L. HOPULELE, M. COVRIG, L. GITIN - <i>Transferul complex de căldura : Probleme</i>, 2001 – 1 ex. 4. D. E. LAVRIC - <i>Schimbătoare de căldura de mare eficacitate</i>, Matrix Rom, București 2000 – 2 ex. 5. I. MIHAI - <i>Termodinamica și transmiterea căldurii</i>, Editura Universității Suceava, 1996. - 212 p, 10 ex. 6. I. MIHAI - <i>Mașini și instalații termice</i>, Editura Universității din Suceava, 2004, 19 ex. 7. M. ROȘCA - <i>Transferul de căldura</i>, Matrix Rom București, 2000 – 1 ex. 8. D. ȘTEFĂNESCU, A. LECA, L. LUCA, A. BADEA - <i>Transfer de căldură și masă - teorie și aplicații</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
Bibliografie minimală
CURS, PROIECT
<ol style="list-style-type: none"> 9. F.CHIRIAC, A. LECA - <i>Procese de transfer de căldură și de masă în instalațiile industriale</i>, Editura Tehnică, București, 1982 - 4ex. 10. I. MIHAI - <i>Termodinamica și transmiterea căldurii</i>, Editura Universității Suceava, 1996. - 212 p, 10 ex.
LABORATOR
<ol style="list-style-type: none"> 1. MIHAI I., CRASI M. - <i>Mașini și Instalații Termice: îndrumar de laborator</i>” Editura Universității Suceava, ISBN 978-973-666-285-0 (3 recenzori), 2008, 146 pag.; 2. MIHAI I., - <i>Fascicole laborator Transfer de căldură, Laborator Cercetare B008</i>


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

<ul style="list-style-type: none"> • Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor prezentate la disciplinele din domeniu și de specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale de tehnologie. • Doctoranzii pot lucra în climatizare, încălzire, izolarea instalațiilor industriale cât și în producția de piese, subansamble, ansamble specifice domeniului termic.
--

1.4 Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- teste pe parcursul semestrului - prezență la activități de predare	evaluare continuă	10% 5%
	- gradului de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	evaluare sumativă – examinare orală	50%
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator	evaluare continuă	15%
	- modul de susținere a unei teme de laborator	evaluare sumativă	20%
Standard minim de performanță			
<p>Standarde minime pentru nota 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect; - rezolvarea minimală a temei fiecărui subiect; - tratarea detaliată a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen; - cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ; - prezență minimală la activitățile ne-obligatorii; <p>Standarde minime pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințe de motoare cu ardere internă; - să poată analiza și explica funcționarea motoarelor termice; - să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
09. 2018.	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
sept. 2018	

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

valabilitate începând cu 2018/2019.

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanica, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanica și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanica
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică/Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Analiza accidentelor rutiere				
Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing., ec. Gheorghe Frunză				
Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. ing., ec. Gheorghe Frunză				
Anul de studiu	II	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC - complementară				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator		Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator		Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	42
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	28
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	42
II d) Tutoriat	7
III Examinări	6
IV Alte activități:	8

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	119
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	175
Numărul de credite	7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Discipline de specialitate în domeniul de licență
Competențe	• Dinamica autovehiculelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Videoproector+ computer pentru prelegeri cu exemplificări reale	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	•
	Proiect	• Studiu de caz real preluat din activitatea practică a titularului de curs

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei autovehiculelor pe baza cunoștințelor din științele fundamentale. - Utilizarea de aplicații software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei autovehiculelor - Aplicarea creativă a tehnicilor de cercetare și rezolvare de probleme specifice expertizei tehnice; Redactarea de studii și rapoarte științifice care să permită valorificarea cunoștințelor acumulate. Capacitatea de a conduce grupuri de lucru și de a comunica în mediul profesional, în special în cel ingineresc și cel economic; - Capacitatea de a acționa independent și creativ în vederea soluționării problemelor cerute pentru analiza și expertiza
-------------------------	--

Programa analitică / Fișa disciplinei

	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborarea de studii, rapoarte si sinteze de documentare, respectiv tehnico-economice - Conceperea si elaborarea unor solutii inovative si analiza critica a rezultatelor;
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării. - Efectuarea de calcule, demonstrații si aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale. - Utilizarea de aplicații software si a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei autovehiculelor și transportului - Justificarea și interpretarea problemelor de intilnite in practica expertizei accidentelor; - Analiza, sinteza și argumentarea științifică privind expertiza unei cauze.
Competențe cognitive	<p>Cunoașterea și înțelegerea privind: - accidente de circulație</p> <p>Cunoașterea particularităților de aplicare privind cercetarea accidentelor de circulație</p>
Competențe afectiv-valorice	<ul style="list-style-type: none"> - Reacția pozitivă la sugestii, cerințe și abilitatea de a colabora cu specialiști din domeniu și alte domenii; - Capacitatea de a avea un comportament etic si posibilitatea de a se integra in activitatea profesională; - Capacitatea de a aprecia diversitatea și multiculturalitatea privind activitatea inginereasca în relații cu specialiști din tara si străinătate; formarea spiritului de echipă.

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

Obiectivul general al disciplinei		<p>Termenul de accidentologie a fost creat de către un grup de cercetători francezi pentru a individualiza o activitate confundată adesea cu traumatologia. Se are în vedere astfel evidențierea factorilor de risc, frecvența manifestării lor în situații bine precizate, influența cantitativă și calitativă a lor asupra producerii accidentelor, independența lor și legăturile cauzale cu diferite caracteristici ale accidentului in general etc.</p>
Obiectivele specifice	Curs	<p>Formarea si complectarea pregătirii inginerilor cu o serie de cunoștințe necesare analizei accidentelor rutiere si propunerea de solutii;</p> <p>Cunoașterea și înțelegerea factorilor de risc;</p> <p>Cunoașterea și înțelegerea cauzelor care au produs accidente;</p> <p>Expertizarea corecta tind seama de multitudinea factorilor care au acționat la producerea unui accident;</p> <p>Simularea numerica a accidentului cu aplicatii informatice specializate;</p> <p>Cunoasterea si aplicarea legislatiei europene in domeniul calitatii, mediului si a sigurantei muncii;</p> <p>Capacitatea de a lucra in mediul profesional european prin intermediul internship-ului in cadrul unor firme romanesti si /sau straine.</p>
	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Nu este cazul
	Proiect	<p>Elaborarea de studii, rapoarte si sinteze de documentare, respectiv tehnico-economice;</p> <p>Conceperea si elaborarea unor solutii inovative si analiza critica a rezultatelor;</p> <p>Abilitati de utilizare a echipamentelor moderne de achizitie de date si comunicatii.</p>

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere si istoric privind expertiza accidentelor rutiere	2	Prelegere	videoproector
Accidentologie	2		
Cadrul juridic privind activitatea de expertiza tehnica	2		
Elemente de criminalistica (aspecte de ordin teoretic si practic privind cercetarea la fata locului, Metode si mijloace de achizitie, prelucrare si interpretare a urmelor)	4		
Elemente privind cercetarea accidentelor de circulație	2		
Metode de investigarea și reconstrucția accidentelor rutiere prin simulare asistata	4		
Considerații medico-sociale și economice ale accidentelor rutiere	2		
Biomecanica traumatismelor produse în accidentele rutiere	4		
Analiza si incadrarea juridica a cauzelor accidentelor	2		
Procedura care trebuie urmata in cazul unor accidente rutiere	2		

Programa analitică / Fișa disciplinei

Accidente de circulație – aspecte particulare	2		
Bibliografie			
1. Camil Suciș "Criminalistică", București, Editura didactică și pedagogică, 1972;			
2. Emilian Stancu "Criminalistică", vol I și II, București, Editura Actami, 1995;			
3. Donald, J.V.K, Vehicular Accident Investigation and Reconstruction, London, 2000.			
4. Schmit, K-U, Niederer, P.F, Muser, M.H., Walz F., Trauma. Biomechanics, accidental injury in trafic and sport, Sccond Edition, Springer, 2007.			
5. Gaiginschi, R.; Filip I. "Expertiza tehnică a accidentelor rutiere", Editura TEHNICĂ, București, 2004.			
6. Frunză, Gh., Expertiza accidentelor, Note de curs, USV, 2010.			

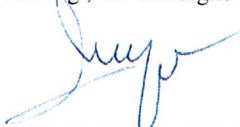
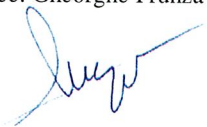
Aplicații (Proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Studii de caz practice privind accidente rutiere	2		
• Studii de caz practice privind accidentele autovehicul-pieton	2		
• Participarea directă la analiza accidentelor	2		
• Simularea unor accidente cu aplicații informatice specializate	3		
• Analiza accidentelor de circulație	3		
• Redactarea unui raport de expertiza tehnică judiciară	2		
Bibliografie			
• Gaiginschi, R.; Filip I. "Expertiza tehnică a accidentelor rutiere", Editura TEHNICĂ, București, 2004.			


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

Societățile de Asigurări, Unități economice cu activități de transport, Ministerul Justiției, SMURD,

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Colocviu	Test - examen	60 %
Seminar	-		
Laborator	-		
Proiect	Rezolvarea individuală a unei teme impuse	Analiza temei	40 %
Standard minim de performanță			
Standarde minime pentru nota 5:			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea noțiunilor elementare privind expertiza accidentelor; - cunoașterea problemelor de bază din domeniu; - Analiza unui accident; - efectuarea tuturor lucrărilor practice; - modelarea și rezolvarea numerică a unor cazuri simple. 			
Standarde minime pentru nota 10:			
<ul style="list-style-type: none"> - Îndeplinirea condițiilor impuse pentru nota 5; - Studiul individual prin parcurgerea bibliografiei impuse; - Modelarea și simularea unor accidente cu aplicații informatice precum Mathcad, Matlab, PC-crash, Virtual-crash - Rezolvarea individuală a unor teme impuse - prin utilizarea calculatorului, soluții numerice, interpretare, concluzii, • - Mod personal de abordare și interpretare; spirit de inițiativă. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de proiect
10.09.2018	Prof. univ. dr. ing., ec. Gheorghe Frunza 	Prof. dr. ing., ec. Gheorghe Frunza 

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
sept. 2018	

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Validată începând cu 2018/2019.

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică / Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MECANICA CONTACTULUI				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Glovnea Marilena Lăcrămioara				
Titularul activităților de proiect	Prof.univ.dr.ing. Glovnea Marilena Lăcrămioara				
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorii formative a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară, DA - Disciplină de aprofundare				DA
	Categorii de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator		Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator		Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	70
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	56
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	70
II d) Tutoriat	52
III Examinări	3
IV Alte activități:	28

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	248
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	325
Numărul de credite	13

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Analiză matematică, Rezistența materialelor, Organe de mașini
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> Operarea cu concepte din discipline în domeniu

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> laptop, videoproiector, prezentare PP, curs bibliotecă.
Desfășurare aplicații	Seminar
	Laborator
	Proiect

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> deprinderea, familiarizarea, utilizarea noțiunilor specifice mecanicii contactului; cunoașterea și înțelegerea principiilor fundamentale ale abordării problemelor de contact (arie de contact, distribuție de presiune, tensiune în corpurile în contact etc.) cunoașterea și înțelegerea principiilor, etapelor și metodelor de abordare a studiului și calculului contactului mecanic; cunoașterea și înțelegerea termenilor specifici în vederea formării limbajului de specialitate.
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> responsabilizarea și creșterea interesului pentru formarea bazei teoretice și experimentale

transversale	necesare activităților viitoare de proiectare, verificare, expertiză ale elementelor mașinilor și utilajelor; <ul style="list-style-type: none"> • înțelegerea nevoii de a dezvolta capacitatea de colaborare cu specialiști din domenii • formarea spiritului de echipă necesar la realizarea proiectelor complexe interdisciplinare;
--------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fundamentale ale rezistenței materialelor; • deprinderea metodologiei de abordare și tratare analitică a acestor fenomene; • însușirea metodologiei de evaluare a momentelor de inerție ale secțiunilor plane, de trasare a diagramelor de eforturi secționale, de analiză a sărilor de tensiuni și deformații, de calcul la tracțiune-compresiune și la răsucire. 	
Obiectivele specifice	Curs	<ul style="list-style-type: none"> • realizarea unei abordări simple, intuitive și sistematice a elementelor fundamentale ale mecnaiicii contactului.
	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • deprinderea rezolvării unor probleme simple de calcul al momentelor de inerție, de trasare a diagramelor de eforturi secționale, de elasticitate spațială și plană, de tracțiune-compresiune și răsucire;
	Laborator	
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • posibilitatea de a analiza o problemă practică de contact mecanic.

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
I. ELEMENTE INTRODUCITIVE Elemente de teoria elasticității: Variația componentelor tensorului tensiune în vecinătatea unui punct: noțiuni fundamentale, ecuația lui Lamé, metoda de rezolvare a problemelor de elastostatică.	4	expunere orală, conversație, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
II. PROBLEME FUNDAMENTALE ALE CONTACTULUI ELASTIC Generalități. Definierea și clasificarea contactelor Problema lui Boussinesq. Problema lui Cerruti. Problema combinată Boussinesq-Cerruti. Problema lui Flamant Principiul suprapunerii efectelor la semispațiul elastic.	6	expunere orală, conversație, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
III. CONTACTUL HERTZIAN Generalități: definirea contactului hertzian. Elemente tipice ale unei probleme de contact mecanic. Contactul hertzian punctual: geometria corpurilor în contact, condiția de deformație a contactului, soluția problemei lui Hertz pentru contactul punctual, contactul hertzian punctual, contactul hertzian liniar.	8	expunere orală, conversație, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
IV. STAREA DE TENSIUNI LA CONTACTUL HERTZIAN Starea de tensiuni la contactul eliptic: starea de tensiuni în adâncime, starea de tensiuni pe aria eliptică de contact, starea de tensiuni la contactul circular, starea de tensiuni la contactul hertzian liniar Particularități ale stării de tensiuni pe aria de contact.	6	expunere orală, conversație, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
V. CONTACTUL ELASTIC PE SUPRAFAȚĂ Probleme generale: condiția de deformație, metodă generală de rezolvare, exemple de calcul.	4	expunere orală, conversație, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	

Bibliografie

1. Barber, J.R., Elasticity, Klower Acad. Publ., 1992
2. Boussinesq, J., Application des potentiels a l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques, Reed. A. Blanchard, Paris, 1969.
3. Crețu, S., Mecanica contactului, vol. I, Ed. "Gh. Asachi" Iași, 2002.
4. Diaconescu, E.N., Decisive Stresses in Rolling Contact Fatigue, Scientific Report for EEC, ERB-CIPA-3510-PL-

92-4085, 1993
5. Gladwell, G.M., Contact Problems in the Classical Theory of Elasticity, Sijthoh & Noordhoff, 1980.
6. Glovnea, M., Efectul discontinuităților de suprafață asupra contactului elastic, Teză de doctorat, Suceava, 1999.
7. Glovnea, M., Diaconescu, E.N., Elemente de mecanica contactului, Editura Universității Suceava, 1999
8. Glovnea, M., Contactul de suprafață, Ed. Matrix, București, 2007.
9. Grădinaru, D., Modelări numerice în teoria contactului, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007
10. Hill, D.A., Nowell, D., Sackfield, A., Mechanics of Elastic Contacts, Oxford, Butterworth Heinemann Ltd., 1993.
11. Johnson, K.L., Contact Mechanics, Cambridge University Press, 1985.
12. Kalker, J.J., Three-Dimensional elastic Bodies in Rolling Contact, Kluwer Acad. Publ., 1990.
13. Popinceanu, N., Gafițanu, M., Diaconescu, E., Crețu, S., Mocanu, D.R., Probleme fundamentale ale contactului cu rostogolire, Editura Tehnică, București, 1985
Bibliografie minimală
1. Crețu, S., Mecanica contactului, vol. I, Ed. "Gh. Asachi" Iași, 2002.
2. Glovnea, M., Contactul de suprafață, Ed. Matrix, București, 2007
3. Popinceanu, N., Gafițanu, M., Diaconescu, E., Crețu, S., Mocanu, D.R., Probleme fundamentale ale contactului cu rostogolire, Editura Tehnică, București, 1985
4. Glovnea, M., Diaconescu, E.N., Elemente de mecanica contactului, Editura Universității Suceava, 1999

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Calculul deplasărilor și componentele tensorului tensiune într-un punct $M(x,y,z)$ din interiorul semispațiului elastic.	2	Clarificare conceptuală, utilizare program MathCad, interpretare de rezultate.	
• Analiza unui contact mecanic: determinarea razelor de curbura, curbura redusă a contactului, coeficientul adimensional și precizarea tipului contactului.	4		
• Determine elementele contactului: semiaxele elipsei de contact (a, b), raza cercului de contact, a, sau semilățimea fâșiei de contact, în funcție de tipul contactului; presiunea hertziană maximă și apropierea dintre corpurile în contact.	4		
• Determinarea componentele stării de tensiuni în anumite puncte de interes de pe elipsa de contact.	4		

Bibliografie
1. Crețu, S., Mecanica contactului, vol. I, Ed. "Gh. Asachi" Iași, 2002.
2. Glovnea, M., Diaconescu, E.N., Elemente de mecanica contactului, Editura Universității Suceava, 1999
3. Glovnea, M., Contactul de suprafață, Ed. Matrix, București, 2007.
4. Grădinaru, D., Modelări numerice în teoria contactului, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007
5. Popinceanu, N., Gafițanu, M., Diaconescu, E., Crețu, S., Mocanu, D.R., Probleme fundamentale ale contactului cu rostogolire, Editura Tehnică, București, 1985
Bibliografie minimală
1. Glovnea, M., Diaconescu, E.N., Elemente de mecanica contactului, Editura Universității Suceava, 1999
2. Glovnea, M., Contactul de suprafață, Ed. Matrix, București, 2007.
3. Popinceanu, N., Gafițanu, M., Diaconescu, E., Crețu, S., Mocanu, D.R., Probleme fundamentale ale contactului cu rostogolire, Editura Tehnică, București, 1985

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

• Conținutul disciplinei Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele angajatorilor în domeniul ingineriei industriale. Principalele probleme se regăsesc în programe analitice ale disciplinelor aparținând altor programe de studiu.
--

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoștințe teoretice.	Examen	60%
Seminar			
Laborator			
Proiect	Cunoștințe aplicative.	Evaluare periodică	40%
Standard minim de performanță			



Programa analitică / Fișa disciplinei

Standarde minime pentru nota 5:


- noțiuni elementare ale cursului;
- cunoașterea problemelor de bază;
- stabilirea elementelor unui contact mecanic.

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe sigure și argumentații pertinente;
- exemple analizate și justificate;

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
09.2018	Prof.univ.dr.ing. Marilena Glovnea 	Prof.univ.dr.ing. Marilena GLOVNEA 

Data
febr. 2018.

Director
05.07. 

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Valabilitate începând cu 2018/2019.

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică / Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TRANSMITEREA CĂLDURII ȘI CURGEREA FLUIDELOR PRIN MICRO ȘI NANOCANALE				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	84
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	84
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	70
II d) Tutoriat	8
III Examinări	2
IV Alte activități:	35

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	246
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	325
Numărul de credite	13

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Fizică
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> Termotehnică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice motoarelor cu ardere internă 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, desktopuri - 10 buc. Software specializat: CoolPack, Cycle Pad, ESI[tronic], Vag Com, SP107, Madur GA12,
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> software Mathcad sau C++

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei mecanice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale
Competențe transversale	C2 Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

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

<p>Obiectivul general al disciplinei</p>	<p>Disciplina, își propune ca prin cunoștințele predate să deprindă doctoranzii să aprofundeze procesele de transfer de căldură care stau la baza funcționării mașinilor termice. Sunt studiate și aprofundate legile de transmitere a căldurii prin conducție, convecție, radiație cât și modalitățile transferului de căldură mixt. Se urmărește însușirea de către doctoranzi a principalelor noțiuni care pot fi aplicate în proiectarea schimbătoarelor de căldură, a rețelelor termice și a altor echipamente termice. Sunt prezentate modele matematice pentru transferul de căldură cu și fără izvoare termice.</p>
<p>Obiective specifice</p>	<p>CURS</p> <p>1. Competențe Cognitive:</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea rolului și sensului în care are loc schimbul de căldură în micro și nanocanale; - cunoașterea legilor care guvernează transferul de căldură în micro și nanocanale; - stabilirea ecuațiilor aplicabile diverselor echipamente sau a părților acestora în cazurile reale; - obișnuința de a înțelege sistemele uni, bi sau tri-direcționale; - utilizarea corectă a termenilor de specialitate axați pe fenomenologie, construcție, exploatare; <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obișnuirea doctoranzilor de a argumenta, a enunța prin predare interactivă și a utiliza softuri specializate precum Mathcad sau Matlab; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a propune soluții funcționale; - mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator; <p>2. Competențe Atitudinal – valorice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrarea activității doctoranzilor pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic; - obișnuirea doctoranzilor de a avea o atitudine pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice și satisfacția de a răspunde la astfel de provocări prin promovarea de idei noi prin mini-proiecte; - promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi informatica, electronica, electrotehnica sau termodinamica; - responsabilizarea doctoranzilor privind creșterea eficienței termice folosind sisteme ecologice utilizate în transmiterea căldurii. <p>3. Competențe profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale utilizate în transferul de căldură prin micro și nanocanale; - obișnuirea doctoranzilor de a utiliza cunoștințele fundamentale dobândite în aplicații de proiectare, utilizare, exploatare a sistemelor de răcire care utilizează micro și nanocanale; - proiectarea și construcția elementelor sistemelor de răcire cu micro și nanocanale; - utilizarea adecvată a conceptelor elementare de management și marketing în domeniul instalațiilor de răcire a componentelor electronice - cunoașterea modurilor de transfer de căldură prin micro-schimbătoare, micro sau nano conducte. <p>• Laborator</p> <p>Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea de activități practice în cadrul lucrărilor de laborator axate și pe un caracter interpretativ-demonstrativ; - dobândirea de abilități privind rezolvarea de probleme prin efectuarea de calcule pentru schimbătoare de căldură cu micro și nanocanale; - obișnuirea de a dezvolta capacități în analiza pe bază de bilanț a echipamentelor termice cu micro și nanocanale; - capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite; - dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate; - atragerea doctoranzilor către activități de proiecte și cercetare specifice aplicațiilor de răcire a componentelor electronice sau biologice;

8. Conținuturi

CURS	Nr. ore	Metode de predare	Observații				
1. Considerații privind mini și microcanalele sistemelor de răcire	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 					
1.1 Importanța utilizării mini și microcanalelor							
1.2 Clasificarea mini și microcanalelor sistemelor de răcire a componentelor electronice							
1.3 Tehnici de fabricare a micro și nano-canalelor sistemelor de răcire a componentelor electronice							
2. Modalități de răcire a componentelor electronice	2		Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 				
2.1 Sisteme de răcire cu aer							
2.2 Sisteme de răcire cu lichid	2			Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 			
2.3 Sisteme de răcire cu celule Peltier							
2.4 Elemente combinate de răcire cu celule Peltier și răcire cu apă	2				Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 		
2.5 Răcirea cu agenți frigorifici							
2.6 Răcirea cu tuburi termice	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 					
2.7 Noi soluții de răcire a CPU							
2.8 Răcire eficientă: radiatorul-ventilator	2					Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 	
2.9 Tehnica de răcire cu “vânt ionic”							
2.10 Tehnica de răcire “Vapor Chamber”	2		Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 				
2.11 Răcirea integrată în cip-uri							
3. Materialul de transfer termic	2			Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 			
4. Transferul de căldură prin micro și nano-canale	2						Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții
4.1 Curgerea și transferul de căldură a agentului de răcire în stare gazoasă prin micro și nano-canale							
4.2 Metode de modelare a transferului de căldură a agentului de răcire în stare gazoasă prin micro și nano-canale	2				Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 		
4.3 Curgerea și transferul de căldură a agentului de răcire în stare lichidă prin micro și nano-canale							
4.4 Metode de modelare a transferului de căldură a agentului de răcire în stare lichidă prin micro și nano-canale	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 					
4.5 Curgerea și transferul de căldură bifazic prin micro și nano-canale							
4.6 Modelul de calcul Kattan-Thome-Favrat	2					Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 	
4.7 Modelul Boltzman							
5. Transferul de căldură prin sisteme care includ micro și nano-canale	2		Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 				
5.1 Tipuri de structuri cu micro și nano-canale întâlnite în construcția sistemelor de răcire							
5.2 Modelele matematice de calcul termic a sistemelor de răcire cu micro și nano-canale	2			Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 			
5.3 Calculul transferului de căldură în ansamblul CPU - strat de interfață-radiator							
5.4 Influența numărului de aripioare a radiatoarelor	2				Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 		
5.5 Determinarea prin calcul a evoluției temperaturii în elementele constructive ale radiatoarelor CPU – modelul Kim							
5.6 Influența imperfecțiunilor din materialul de interfață cooler – CPU	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 					
5.7 Cazul convecției naturale – modelul J.P. Holman (Heat_transfer_1_cpu.doc) și cazul convecției forțate – modelul Simons							
5.8 Calculul rezistenței termice a stratului de interfață cu pastă termică	2					Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 	
5.9 Transferul de căldură la condensarea fluidelor în micro și nano-canalele sistemelor de răcire							
5.10 Transferul de căldură la fierberea fluidelor în micro și nano-canalele sistemelor de răcire	2		Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritmizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 				

Aplicații (Proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
LISTA ETAPELOR LA PROIECT			
1. Determinarea capacității maxime de transport a căldurii la MTTP	2	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmizare • Realizare cod sursă • Obținere diagrame • Interpretare 	Lucrul cu soft specializat
2. Transferul de căldură în zona de vaporizare a MTTP	2		Lucrul cu soft specializat
3. Transferul de căldură prin medii poroase polisintetice	2		Lucrul cu soft specializat
4. Determinarea conductivității termice echivalente a zonei de vaporizare	2		Lucrul cu soft specializat
5. Intensificarea transferului de căldură în MTTP când se utilizează exces de lichid	2		Lucrul cu soft specializat
6. Modelarea transferului de căldură în zona sursei calde a MTTP	2		Lucrul cu soft specializat
7. Modelarea transferului de căldură și a curgerii în secțiune longitudinală a MTTP folosind metoda Crank-Nicolson	2		Lucrul cu soft specializat

Bibliografie
<ol style="list-style-type: none"> 1. A.N.Other. (2012). Coolere de procesor cu răcire prin vapori 2. Ahn, K. W. (2006, martie). A review of microvalves. <i>JOURNAL OF MICROMECHANICS AND MICROENGINEERING</i> 3. Alex., C. (2010). Contribuții științifice la studiul instalațiilor frigorifice pentru componente microelectronice. <i>Rezumat Teză de Doctorat</i>, 4. Asetek Vapochill Micro Cooler - PC Garage. (2012). http://www.pcgarage.ro/coolere/asetek/vapochill-micro/ 5. Aubert. (1999). Ecoulements compressibles de gaz dans les microcanaux :effets de raréfaction, effets instationnaires. <i>These Docteur de l'Université Paul Sabatier</i> 6. Băcanu, G. (1991). <i>Optimizarea Recuperatoarelor de Căldură cu Tuburi Termice</i>. Teză de Doctorat, Universitatea Transilvania din Brașov, Brașov 7. Burmeister, L. (1993). <i>Convective Heat Transfer</i> (ed. 2nd ed.). (Wiley-Interscience, Ed.) New York, USA, New York 8. Chen Yu-Tang, S.-W. K.-C. (2004). <i>Experimental Investigation of Fluid Flow and Heat Transfer in Microchannels</i>. Tamkang Journal of Science and Engineering , 7, 11-16 9. Chi, S. (1976). <i>Heat pipe theory and practice. A Sourcebook</i> (ed. 1976). London, London: Hemisphere Publishing Corporation 10. Chien-Yuh Yang, C.-T. Y.-C.-C. (2007). Advanced Micro-Heat Exchangers for High Heat Flux. <i>Heat Transfer Engineering</i> , 28(8-9), pg. 788-794 11. Chip. (2012, februarie). Soluții de racire ale viitorului. http://www.chip.ro/revista/chip/16206-sisteme-de-rcire-ale-viitorului?showall=1 12. Clemens J.M. Lasance-Philips Research Laboratories, R. E.-I. (2005). Advances In High Performance Cooling For Electronics. <i>Electronics Cooling , T3Ster Thermal Transient Tester Enables 3D Thermal</i> 13. Co., ©. 2. (2012). X6 - Cooler Master. http://www.coolermaster.com/product.php?product_id=6797 14. Colin, S. B. (2004). Effets de raréfaction dans les micro-écoulements gazeux. <i>C. R. Physique</i> , 5, pg. 521 - 530 15. Crișan, F. (2011, iulie). Răcire eficientă: radiatorul-ventilator. <i>CHIP online</i> - http://www.chip.ro/stiri/17210-rcire-eficient-radiatorul-ventilator 16. D., L. (2009). The microtube heat sink with tangential impingement jet and variable fluid properties. <i>Heat and Mass Transfer</i> 17. David D., s. S. (2007, martie). Micropompe piezoelectrice. http://www.cooling-masters.com/news-541-micro-pompe-piezoelectrique-sepa.html 18. Escher, W. B. (2009). Experimental Investigation of an Ultra-thin Manifold Micro-channel Heat Sink for Liquid-Cooled Chips. <i>ASME Journal of Heat Transfer</i> , 132 (8) 19. Freon-Cooling-informatii. (2012). http://forum.crazypc.ro/showthread.php/4091 20. Gad-el-Hak. (2002). MEMS introduction and fundamentals. <i>Taylor & Francis Group</i> 21. Garimella. (2005). Condensation Pressure Drop in Circular Microchannels. <i>Heat transfer Engeneering</i> , 26(3) 22. Garimella, S. V. (2006, 21 martie). Thermal Microsystems for On On-Chip Thermal Engineering. <i>Purdue University</i> 23. Harley, J. C. (1995). Gas Flows in Microchannels. <i>J. Fluid. Mech.</i> , 284, pg. pp. 257- 274 24. Harley, J. C. (1993). <i>Harley, J. C., Compressible Gas Flows in Microchannels and Microjets, Ph.D. Thesis, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, 1993</i>. Ph.D. Thesis, University of Pennsylvania, Philadelphia, Philadelphia, PA

25. Huh Cheol, K. M. (2007, iulie). Pressure Drop, Boiling Heat Transfer. *Heat transfer engeneering*
26. Ion, D. (2008, 21 martie). Cooler solid – viitorul răcirii pentru calculatoare? <http://www.go4it.ro/componente-pc/cooler-solid-viitorul-racirii-pentru-calculatoare-2472196/>
27. Kabar. (2010). Caractérisation des transferts convectifs a l'intérieur de mini - et de micro-canaux. *These Doctorat en Sciences de l'Université de Constantine*
28. Kakac S., S. R. (1987). *Handbook of Single-Phase Convective Heat Transfer*. New York, USA: Wiley-Interscience
29. Kandlikar. (2003). „Evolution of Microchannel Flow Passages - Thermohydraulic Performance and Fabrication Technology”. *Heat Transfer Engineering* , 24 (1,3-17)
30. Kandlikar, a. (2006). Heat transfer and fluid flow in minichannels. *Heat transfer*
31. Kandlikar, G. (2003). „Evolution of Microchannel Flow Passages - Thermohydraulic Performance and Fabrication Technology”. *Heat Transfer Engineering* , 24: 1,3-17
32. Kandlikar, S. G. (2002). Flow Boiling Heat Transfer Coefficient in Minichannels—Correlation and Trends. *Proc. 12th International Heat Transfer Conference*. Grenoble, France
33. Kandlikar, S. G. (2005). *Heat transfer and fluid flow in minichannels and microchannels*. Great Britain: Elsevier Publications
34. Laanilainen. (2006). *Soft Lithography for Surface Micropatterning*. Dept. of Electrical and Communication Technologies, University of Helsinki
35. Idorin. (2009). idorin.byethost9.com/sinteza_final_2009.doc, *Lel 09*. Sinteza proiectului PCE-Idei Nr. 670
36. Leca A., P. I. (1986). *Conducte pentru Agenți termici- Îndreptar*. București, România: Editura Tehnică
37. Lelea D., L. I. (2009). The microchannel impingement jet cooling with dielectric fluids. *22nd International Conference on Process Engineering Procesing 09*,. Belgrade Serbia
38. Leonte. (2011). Modelarea termofluidică a unui microschimbató de cãldurã în curent încruciat - Rezumat Tezã de Doctorat. *Universitatea Ovidius Constanța*
39. Li X.S., F. G. (2007). The synthesis of cadmium doped mesoporous TiO2. *Inorganic Chemistry Communications* , 639-641
40. Little, P. Y. (1983). Measurement of Friction Factor for the Flow of Gases in Very Fine Channels Used for Micro Miniature Joule Thompson Refrigerators. *Cryogenics* , 23, 273-277
41. Little, P. Y. (1984). Measurement of the Heat Transfer Characteristics of Gas Flow in Fine Channel Heat Exchangers for Micro Miniature Refrigerators. *Cryogenics* , 24, 415-420
42. M. Davis, R. W. (2006). Thermoelectric CPU Cooling using High Efficiency Liquid Flow Heat Exchangers, Hydrocool Pty Ltd 46. www.searchpdfengine.com/Thermoelectric
43. Mechanics, D. -D. (2012, august). Mmicrofluidica_e_Microazionamenti http://www.dimec.polito.it/en/la_ricerca/gruppi/automazione_e_robotica/laboratori/laboratorio_microfluidica_e_microazionamenti
44. Meijer, I. B. (2009). Advanced Thermal Packaging, IBM Research GmbH Presentation. *Zurich Research Laboratory*
45. Mihai. (2009). Heat transfer in Minichannels and Microchannels CPU cooling systems. *Heat transfer*
46. Mihai, I., & Pîrghie, C. &. (2010, January). Research Regarding Heat Exchange Through Nanometric Polysynthetic Thermal Compound to Cooler–CPU Interface. *Heat Transfer Engineering* , 31
47. Neaga C., M. S.–N. (2008). *Procese tranzitorii în funcționarea tuburilor termice gravitaționale*. România.
48. Neuberger __1. (2012). Micropompe_a_gaz_NMS_20 http://www.zoneindustrie.com/fr/entreprises/knf_neuberger__1/micro_pompe_a_gaz_nms_20
49. Pfahler, J. H. (1990). Liquid Transport in Micron and Submicron Channels. *Sensors and Actuators* , A21-A23, pg. 431-434
50. Phillips, R. J. (1987). Forced-Convection, Liquid-Cooled, Microchannel Heat Sinks for High-Power Density Microelectronics,. *Proc. Intl. Symp. Cooling Technology for Electronic Equipment, Honolulu, Hawaii* , pp. 227–248
51. Prasher, R., (2001). "Surface Chemistry and Characteristics Based Model for Thermal Contact Resistance of Fluidic Interstitial Thermal Interface Materials,". *Journal of Heat Transfer*, 123
52. Prasher, R. S.-L. (2003, December). "Thermal Resistance of Particle Laden Polymeric Thermal Interface Materials . *Journal of Heat Transfer* , 125
53. Ravi Mahajan, C.-P. C.-I. (2004). Thermal Interface Materials: A Brief Review of Design Characteristics and Materials
54. Richter, M. P. (1997). Microchannels for Applications in Liquid Dosing and Flow-Rate Measurement. *Sensors and Actuators* , A62, pg. 480-483
55. Schuhmann, D. (2004, septembrie). GlobalWin Silent Stream. <http://www.tomshardware.com/reviews/7-hot-water-cooling-systems-tested,883-3.html>
56. Schumann, D. (2004, 15 septembrie). Stream Global Win Silent: Instalare-nu poate fi mai rapid
57. Sery, G. B. (2002). Life IsCMOS:WhyChase the Life After. *Proc. Design Automation Conf.*, (pg. pp. 78-83). New Orleans, Louisiana, USA
58. Tuckerman, D. B. (1981). High Performance Heat Sinking for VLSI. *IEEE Electronic Device Letters* , EDL-2, pp. 126–129

59. V., G. (1990). *Forced convection in ducts, in Handbook of Heat Exchanger Design*. New York: Hewitt, G.F., Ed., Begell House/Hemisphere
60. Völkel, F. (2001, 21 mai). TRIG T40-6EAC: XXL And Case Fan
61. WEI, J. (2008). Challenges in Cooling Design of CPU Packages for High-Performance Servers. *Heat Transfer Engineering*
62. X.D. Niu, C. S. (2007). A thermal lattice Boltzmann model with diffuse scattering boundary condition for micro thermal flows. *Computers & Fluids - ScienceDirect*, 36, pg. 273–281
63. en.wikipedia.org/wiki/Computer_cooling. (2012). Computer de răcire - Wikipedia, enciclopedia liberă. *Wikipedia, enciclopedia liberă*
64. http://91.195.194.11. (2009). Vantul ionic, folosit in racirea procesoarelor. *InfoNews - Stiri și revista Presei*
65. http://en.wikipedia.org/wiki/Intel_GMA. (2012, july). Intel GMA. *en.wikipedia.org/wiki/Intel_GMA*
66. http://fr.wikipedia.org/wiki/Microfluidique. (fără an). Microfluidique - L'encyclopédie libre. *Wikipedia - Enciclopedia libre*
67. http://fr.wikipedia.org/wiki/http://fr.wikipedia.org/wiki/Microfluidique. (2012). Microfluidique. *Wikipedia - L'encyclopédie libre*
68. <http://gizmo.md/2012/01/cooler-master-introduce-coolere-de-procesor-cu-racire-prin-vapori/>
69. http://www.connect.md/publicatii/20-01-2009/jou-jye-g556. (2012). Un-cooler-puternic-pentru-procesoare-core-i7
70. www.blitztech.ro/.../nextreme-propune-racirea-integrata-in-cip-uri/. (2008). Nextreme propune racirea integrata in cip-uri. *TechWorld, bit-tech.net*
71. www.tellurex.com. (2012). Tellurex. <http://www.tellurex.com/12most.html>

Bibliografie minimală

CURS

1. Kandlikar, S. G. (2005). *Heat transfer and fluid flow in minichannels and microchannels*. Great Britain: Elsevier Publications.
2. Numerical Heat Transfer, Part A, 52: 377–397, 2007, Copyright # Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 1040-7782 print=1521-0634 online, DOI: 10.1080/10407780701301595

LABORATOR

1. **MIHAI I.**, - Fascicole laborator *Transmiterea căldurii și curgerea fluidelor prin micro și nanocanale, Laborator Cercetare B008*

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

- Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor prezentate în domeniu și specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale și tehnologice.
- Doctoranzii pot lucra în răcirea sistemelor electronice sau biotehnologie, încălzire, izolarea instalațiilor industriale cât și în producția de piese, subsansamble, ansamble specifice domeniului termic.

1.2 Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- teste pe parcursul semestrului - prezența la activitățile de predare	evaluare continuă	10%
	- gradul de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	evaluare sumativă - examinare orală	60%
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator	evaluare continuă	15%
	- modul de susținere a unei teme de laborator	evaluare sumativă	15%

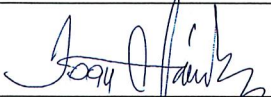
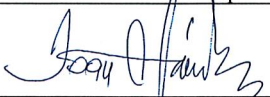
Standard minim de performanță

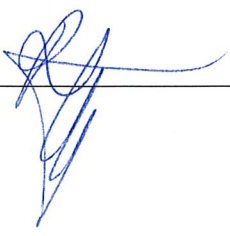
Standarde minime pentru nota 5:

- predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect;
- predarea proiectului cu rezolvarea minimală a temei;
- tratarea a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen;
- cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ;
- prezență minimală la activitățile ne-obligatorii;

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințe de motoare cu ardere internă;
- să poată analiza și explica funcționarea motoarelor termice;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
septembrie 2018.		

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
sept. 2018	

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Valabilă începând cu 2018/2019.

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii/calificarea	Inginerie Mecanică / Doctor inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEMELE DE INECȚIE ALE MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorii formative a disciplinei				DD
	DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				
Regimul disciplinei	Categorii de opționalitate a disciplinei:				DA
	DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	84
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	84
II c) Pregătire seminarilor/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	70
II d) Tutoriat	8
III Examinări	2
IV Alte activități:	35

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	246
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	325
Numărul de credite	13

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Fizică
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> Termotehnică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice motoarelor cu ardere internă 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, desktopuri - 10 buc. Software specializat: Cycle Pad, ESI[tronic], Vag Com, SP107, Madur GA12,
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> software Mathcad sau C++

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei mecanice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale
Competențe transversale	C2 Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice

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

<p>Obiectivul general al disciplinei</p>	<p>Doctoranzii în urma studierii disciplinei vor cunoaște care sunt principalele sisteme de injecție atât pentru benzină cât și pentru motorină. Doctoranzii vor dezvolta competențe în cunoașterea principiilor fizice care stau la baza pulverizării combustibilului în motoarelor cu ardere internă cât și a mecanismelor de control a injecției combustibilului. Se urmărește însușirea de către doctoranzi a principalelor noțiuni care pot fi aplicate în proiectarea mecanică, electrică sau electronică a componentelor echipamentelor de injecție ale motoarelor cu ardere internă.</p>
<p>Obiective specifice</p>	<p>CURS</p> <p>1. Cognitive (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei</i>)</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea procesului de atomizare a combustibilului; - cunoașterea transformărilor elementare și a principiilor care stau la baza injecției și a controlului acesteia; - diferențierea aspectelor reale de cele teoretice prin analiza detaliată a etapelor injecției; - obișnuința de a înțelege rolul reglării în dependență de sarcina motorului; - utiliza corectă a termenilor de specialitate axați pe fenomenologie, construcție, exploatare; <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obișnuirea doctoranzilor de argumentare a enunțurilor prin predare interactivă utilizând softuri specializate; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a concretiza în soluții funcționale noțiunile disciplinei studiate; - mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator; <p>2. Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deprinderea doctoranzilor de a identifica principalele tipuri constructive de echipamente de injecție; - posibilitatea de a analiza modificarea parametrilor dinamici specifici jetului de combustibil; - dezvoltarea capacității doctoranzilor de a urmări elementele componente ale unui echipament de injecție și a rolului funcțional al acestora; - implicarea doctoranzilor în activități de calcul și proiectare a diverselor elemente constructive ale sistemelor de injecție; <p>3. Atitudinal – valorice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrarea activității doctoranzilor pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic; - obișnuirea doctoranzilor de a avea o atitudine pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice și satisfacția de a răspunde la astfel de provocări prin promovarea de idei noi prin mini-proiecte; - promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi informatica, electronica, electrotehnica sau termodinamica; - responsabilizarea doctoranzilor privind rolul injecției motoarelor cu ardere internă în poluarea mediului. <hr/> <p>• Laborator</p> <p>Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea de activități practice în cadrul lucrărilor de laborator axate și pe un caracter interpretativ-demonstrativ; - dobândirea de abilități privind rezolvarea de probleme prin efectuarea de calcule pentru elementele de injecție; - obișnuirea de a dezvolta capacități în analiza etapelor injecției și a rolului funcțional; - capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite; - dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate; - atragerea doctoranzilor către activități de proiecte și cercetare ale pompelor de injecție sau a injectoarelor;

8. Conținuturi

CURS	Nr. ore	Metode de predare	Observații	
Introducere Partea A: SISTEMELE DE INECȚIE A BENZINEI 1. Formarea amestecului carburant 1.1 Condiții impuse sistemului de la formarea a amestecului carburant 1.2 Modalități de formare a amestecului carburant la sistemele de inecție ale motoarelor cu aprindere prin scânteie	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 		
2. Inecția combustibilului 2.1 Dozarea combustibilului 2.2 Controlul inecției motoarelor cu aprindere prin scânteie în „buclă deschisă” 2.3 Controlul inecției motoarelor cu aprindere prin scânteie în „buclă închisă”	2			
3. Inecția de benzină în motoarele cu aprindere prin scânteie 3.1 Principiul inecției de benzină la motoarele cu aprindere prin scânteie 3.2 Instalații de inecție de benzină cu regulatoare mecanice	2			
3.3 Utilizarea inecției electronice în motoarele cu aprindere prin scânteie 3.4 Structura instalațiilor de alimentare prin inecție de benzină cu comandă electronică 3.5 Controlul electronic al inecției de benzină și al aprinderii	2			
4. Sisteme electronice de control a inecției și a aprinderii 4.1 Sistemul D – Jetronic	2		Resurse materiale: <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale 	
4.2 Sistemul K–Jetronic	2			
4.3 Sistemul KE-Jetronic	2			
4.4 Sistemul L-Jetronic	2			
4.5 Sistemul Mono – Jetronic	2			
4.6 Sistemul LH-Jetronic	2			
4.7 Sistemul Motronic	2			
4.8 Sistemul ME-Motronic	2			
4.9 Sistemul de aprindere - inecție LUCAS	2			
4.10 Elemente componente ale sistemelor de inecție electronică: Calculatorul de inecție	2			
4.11 Elemente componente ale sistemelor de inecție electronică: Sistemul de alimentare	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 		
Partea B: SISTEMELE DE INECȚIE A MOTORINEI 5. Inecția combustibilului la motoarele diesel 5.1 Principiul inecției combustibilului la motoarele diesel 5.2 Inecția directă / inecția indirectă la motoarele diesel 5.3 Gestionarea dozajului 5.4 Gestionarea începutului de inecție (avansul)	2			
6. Circuite de alimentare a combustibilului 6.1 Circuit de alimentare de joasă presiune 6.2 Circuitul de alimentare de înaltă presiune	2	Resurse materiale: <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale 		
7. Sisteme de inecție diesel 7.1 Sistemele de inecție în linie 7.2 Sistemele de inecție rotative	2			
7.3 Sisteme de inecție de înaltă presiune Common Rail 7.4 Injectoare diesel și comanda acestora	2			

Aplicații (Laborator/)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
PROIECT			
Tematica proiectului: TRANSFERUL DE CĂLDURĂ LA ATOMIZAREA PICĂTURILOR DE COMBUSTIBIL			
1. Transferul de căldură pentru picăturile de lichid injectate într-un mediu gazos fără considerarea difuziei termice	2	Proiectare Modelări	Lucrul cu soft specializat
2. Transferul de căldură al picăturilor de combustibil injectate într-un mediu gazos considerând fenomenul de difuzie termică	2		Lucrul cu soft specializat
3. Calculul coeficientului de difuzie termică în cazul injecției combustibilului funcție de variația temperaturii aerului aspirat în motor	2		Lucrul cu soft specializat
4. Calculul diametrului picăturilor la vaporizarea combustibilului fără considerarea difuziei termice	2		Lucrul cu soft specializat
5. Calculul diametrului picăturilor de lichid în timpul vaporizării combustibilului considerând fenomenul de difuzie termică	2		Lucrul cu soft specializat
6. Modelarea în ANSYS a procesului de atomizare a jetului de combustibil	2		Lucrul cu soft specializat
7. Determinarea formei jetului de combustibil prin simulare în ANSYS. Predarea proiectului.			Lucrul cu soft specializat

Bibliografie

1. Moyne, Le Luis; Santos Das F., "Oil & Gas, Science and Technology –," *Rev. IFP Energies nouvelles*, vol. Vol. 66 , pp. 801-822, 2011.
2. G. Tomar, D. Fuster, S. Zaleski, and S. Popinet, *Multiscale Simulations of Primary Atomization*. Comput. Fluid 39, (1864-1874), 2010.
3. Stratulat, M.; Copae, I., *Alimentarea motoarelor cu aprindere prin scântei*. Editura Tehnică, București, 1992.
4. U. Spicher, *Direkteinspritzsysteme für Ottomotor II*, Verlag, Ed. 2000.
5. SIAR, "Motoare pentru autovehicule. Procese și caracteristici. Calculul și construcție," *A VI-a Conferință de autovehicule rutiere*, vol. I, 1994.
7. F. Șernan, *Mecatronica automobilului*. Universitatea din Pitești, Facultatea de mecanică și tehnologie, 2002.
8. E. Rakoși, *Sisteme de alimentare cu combustibil prin injecție la motoarele cu aprindere prin scântei, în vederea reducerii consumului de combustibil*. Teză de doctorat, București, 1998.
9. G. Radu, *Cercetări teoretice și experimentale privind aplicarea injecției la motoarele cu aprindere prin scântei*. Brașov, Teză de doctorat, 1971.
10. Mihai, *Motoare cu ardere internă. Fundamente - Concept*. Editura Universității, Suceava, 2004.
11. I. Mihai, *Sisteme de injecție a combustibilului*, format electronic, Universitatea Suceava, 2009.
12. G. Liveș, *Veicule hibride*. Casa de editură, Iași, 2006.
13. Huston, R.; Cathcart, G., *Combustion and Emissions Characteristic of Orbital's combustion process Applied to Multi-Cylinder Automotive Direct Injected 4- stroke Engines*, 980153rd ed. SAE, 1998.
14. P. Dumitru, *Pompe de injecție și injectoare pentru automobile și tractoare*. Editura Ceres, București, 1988.
15. L. Dimitriu, *Contribuții la dezvoltarea sistemelor de control al injecției electronice de benzină și al aprinderii pentru motoarele cu aprindere cu scântei*. Iași: Universitatea "Gh. Asachi", 1994.
16. Cofaru, C; Sierens, R.; Florea, D.; ș.a., *Transport și ingineria mediului*. Tipografia Universității "Transilvania" din Brașov, Brasov, 2007.
17. G.-I. Burcea, "Diagnosticarea motoarelor cu injecție de benzină," în *Teza de doctorat*, Academia Tehnică Militară, Ed. București, 2006.
18. Băncioi, J; Turcoiu, T, *Echipamente de injecție pentru motoare cu ardere internă*. Editura Tehnică, București, 1987.
19. Aramă, C.; ș.a., *Instalații pentru alimentarea cu combustibil la automobile*. Editura Tehnică, București, 1966.
20. Rakoși, E; Racoși, R; Manolache, Gh., *Bazele alimentării prin injecție de benzină a motoarelor de automobil*. Editura Politehnicum, Iași, 2005.
21. M. Aleonte, "Cercetări privind utilizarea sistemelor avansate de formare a amestecurilor aer - combustibil și de ardere la alimentarea cu alcoolii, derivați ai acestora și amestecuri alcoolii, derivați și benzine la motoarele cu aprindere prin scântei," în *Teză de doctorat*. Brașov; Universitatea Transilvania din Brașov, 2011.
22. L. LEMOYNE, "Formation du melange dans les moteurs a combustion interne," în *DEA Conversion d'energie*, Paris, 2000.
23. J. B. Heywood, *Internal combustion engine fundamentals*, M. Graw-Hill, Ed. 1988.
24. U. B. Adler, *Technical instruction, Gasoline Fuel - Injection System L- Jetronic*. Robert Bosch GmbH,

- Stuttgart, 1995.
25. A. Dobre, *Studiul constructiv funcțional al sistemelor de injecție de benzină*. Editura Sfântul Ierarh Nicolae, Galați, 2011.
 26. Manea, Laurențiu Claudiu; Manea, Teodora Adriana, *Mecatronica automobilului modern*.
 27. Editura MATRIX ROM, București i: vol.I, 2000.
 28. M. Oprean, *Automobilul modern. Cerințe, restricții, Soluții*. Editura Academiei Române, București, 2003.
 29. L. L. Moyne. (1997, Feb.) Contribution a l'étude de la formation du mélange des moteurs a allumage commandé a injection multi-point.
 30. L. Dimitriu, *Sisteme electronice de control pentru automobile, Injecția de benzină și aprinderea*, București i: Editura Militară, 1995.
 31. J. B. Heywood, „Internal combustion engine fundamentals,” M. Graw-Hill, Ed., 1988.
 32. G. Radu, *Cercetări teoretice și experimentale privind aplicarea injecției la motoarele cu aprindere prin scânteie.*, Brașov, 1971.
 33. G. Tomar, D. Fuster, S. Zaleski și S. Popinet, *Multiscale Simulations of Primary Atomization*, 2010.
 - A. Cristea, *Injecția de benzină*, Pitești: Universitara, 1999.
 34. L. Dimitriu, *Sistem electronic de control al injecției de benzina pentru standuri de încercări motoare cu aprindere prin scânteie.*, București: OSIM, 1994.
 - B. L., *Contribuții la dezvoltarea sistemelor electronice de control al injecției de benzina si al aprinderii la motoare cu aprindere prin scânteie*, Iași: Universității; Teza de doctorat, 1994.
 35. C. T. Dobre, 5. Dobre, Catalin T.: *Studiul jetului de combustibil cu geometrie controlata si implicatii asupra M. A. C.*, Iași: Editura universitatea Tehnică, Teză de doctorat., 2007.
 36. L. G. Giurca, *Instalatie pentru injecție de combustibil.*, București i: OSIM, 1998.
 37. Gosea, *Sisteme electronice de aprindere si injecție pentru automobile indrumar de laborator*, Craiova: Universitara, 2001.
 38. R. Hențiu, *Studii și cercetări privind influența sistemului de admisie asupra performanțelor motoarelor cu aprindere prin scânteie și injecție indirectă de combustibil*, Timișoara: Politehnică, Teză de doctorat, 2011.
 39. Irimescu, *Cercetări privind influența stării amestecului carburant și a naturii combustibilului asupra performanțelor și gradului de poluare ale unui motor cu aprindere prin scânteie cu injecție în poarta supapei*, București: Politehnică, 2009.
 40. M. Leitner și A. Alexandru, 11. LEITNER MORUZZI, Alexandru A: *Sistem de control electronic pentru pompe de injecție.*, București: OSIM, 1998.
 41. B. A. Olmsted și E. D. Martin, *Practical injection moldings*, New York: Dekker, 2001.
 42. Rakosi și G. M. Radu Roșca, *Ghid de proiectare a motoarelor cu ardere internă pentru automobile*, Iași: Politehnicum, 2004.
 43. N. Tataru, *Instalatie electronica de comanda simultana a injecției de benzina cu aprindere electronică*, București: OSIM, 1994.

Bibliografie minimală

CURS

1. Mihai, *Sisteme de injecție a combustibilului*, format electronic, Universitatea Suceava, 2009.
2. L. Dimitriu, *Sisteme electronice de control pentru automobile, Injecția de benzină și aprinderea*, București i: Editura Militară, 1995.

LABORATOR

1. **MIHAIL**, - *Fascicole laborator Sistemele de injecție ale motoarelor cu ardere internă, Laborator Cercetare B008*

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

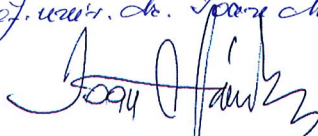
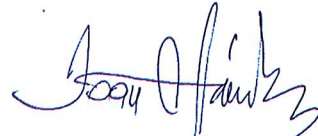
- Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor prezentate în domeniu și specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale și tehnologice.
- Doctoranzii pot lucra în răcirea sistemelor electronice sau biotehnologie, încălzire, izolarea instalațiilor industriale cât și în producția de piese, subansamble, ansamble specifice domeniului termic.

1.2 Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- teste pe parcursul semestrului - prezența la activitățile de predare	evaluare continuă	10%
	- gradul de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	evaluare sumativă - examinare orală	60%
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator	evaluare continuă	15%
	- modul de susținere a unei teme de laborator	evaluare sumativă	15%

Programa analitică / Fișa disciplinei

Standard minim de performanță
<p>Standarde minime pentru nota 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect; - predarea proiectului cu rezolvarea minimală a temei; - tratarea a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen; - cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ; - prezență minimală la activitățile ne-obligatorii; <p>Standarde minime pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințe de motoare cu ardere internă; - să poată analiza și explica funcționarea motoarelor termice; - să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
sept. 2018.	<p>Prof. univ. dr. Ioan Chitkaș</p> 	

Data avizării IOSUD	Semnătura directorului IOSUD
sept. 2018.	