

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Diagnoze și expertize în Ingineria mecanică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei –	Analiza riscului și expertize în ingineria mecanică Risk Analysis and Expertise in Mechanical Engineering						
2.1.2. Codul disciplinei	DETIM.IA.107						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Goanță Viorel						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Goanță Viorel						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	ex	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									34
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									30
Examinări ⁸									6
Alte activități:									15
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Rezistența materialelor, Analiză numerică asistată de calculator
4.2 de rezultate ale învățării	• Noțiuni de ingineria riscului, capacitatea de determinare a surselor de risc și evaluarea riscului Capacitatea de aplicare a tehnicilor moderne de analiză și diagnosticare în inginerie și de efectuare a expertizelor tehnice în domeniul ingineriei mecanice

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă inteligentă și proiectare duală (atât de la tablă cât și cursul ca atare) prin videoproiector
5.2 de desfășurare a laboratorului / ¹³	Punerea în funcțiune, în prealabil, a tuturor standurilor experimentale și a echipamentelor aferente lucrărilor de laborator; Prezența on-site a studenților în cadrul laboratorului

6. Obiectiv general al disciplinei

- Însușirea cunoștințelor necesare efectuării unei analize de risc în cadrul unui sistem de management al riscului integrat.
- Însușirea cunoștințelor necesare efectuării de expertize tehnice ale echipamentelor aflate în exploatare.

Termeni specifici: analiza de risc, ingineria riscului, mentenanță, diagnosticare, fiabilitate, variabilitate, probabilitate, statistică, frecvență, consecințe, sisteme dinamice, funcții de probabilitate.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul:</p> <p>Pe baza acestui curs se vor dobândi cunoștințele necesare realizării unei analize de risc pe baza instrumentelor învățate: matricea de risc, arbore de defectare, arbore de evenimente, lanțuri Markov, diagrame de fiabilitate;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se vor face expertize pentru soluționarea problemelor de orice natura intervenite în funcționarea unui sistem mecanic. Metodele de expertizare însușite vor permite, pe de o parte, evidențierea elementelor esențiale pentru elaborarea studiului și cercetarea în profunzime în cazul anomaliilor iar pe de alta parte neglijarea elementelor suplimentare care nu prezintă utilitate pentru expertiză. Se vor însuși metodologii de predicție a riscului cedării care se combină cu analiza statistică a inspecției In-Service post-factum. Vor fi însușite noțiuni noi ca variabilitate și incertitudine care sunt asociate cu orice expertizare pe baza de evidențiere a riscului de cedare a componentelor. Se vor evidenția și se vor clarifica influența mărimii pieselor, a defectelor de fabricație, a clivajului în oțelurile structurale, a oboselii și a fisurării corozive sub tensiune asupra cedării prin rupere.
Aptitudini	<p>Studentii care promovează examenul la disciplina „Analiza riscului și expertize în ingineria mecanică” vor trebui să cunoască următoarele noțiuni minime:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesul de analiză în cadrul managementul riscului 2. Gradul de manifestare a riscului 3. Reacția la risc 4. Factori care influențează managementul riscului 5. Clasificarea modelelor de risc 6. Inspecția In-Service 7. Noțiunea de risc acceptabil 8. Structura arborilor de defectare 9. Structura unui arbore de evenimente 10. Diagnosticarea defecțiunilor 11. Aspecte definitorii ale metodologiei de diagnosticare 12. Definițiile fiabilității 13. Indicatori de fiabilitate
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă cadrele didactice de la curs și laborator în interacțiunea acestuia în cadrul orelor didactice; - respectă indicațiile de disciplină și profesionale ale cadrelor didactice aferente orelor de curs și laborator; - formează grupuri de lucru pe baza cărora lucrează la laborator în vederea rezolvării sarcinilor furnizate de către cadrul didactic; - se documentează anterior și posterior cursului și laboratorului în legătură cu problematica ce va fi discutată respectiv care a fost discutată on-site; - va fi activ atât la orele de curs cât și la orele de laborator; - va conspecta lucrările de laborator, va fi atent la ore și va face calculele aferente; - va învăța în cadrul orelor de studiu individual atât pentru orele de laborator cât și din problematica orelor de curs; - Va respecta principiile, normele și valorile codului de etică profesională, respectarea normelor de integritate, prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, corectă față de ceilalți participanți în cadrul cercetării, responsabilă în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor. - Va aplica tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru-managementul de proiect specific

8. Metode de predare

La orele de curs predarea va fi cu ajutorul tablei inteligente, a cursului publicat deja și pe tabla convențională (toate relațiile de calcul și rezolvările de probleme). Cursul va fi și interactiv, în proporție de aproximativ 25%, răspunsurile studenților fiind notate ca puncte bonus la examen (1-3 puncte în plus la nota de la examen). Se are în vedere consultarea studenților atunci când se discută despre expertize în legătură și cu preocupările actuale ale absolvenților de licență.

La orele de laborator studenții vor conspecta lucrarea la zi și vor învăța noțiunile importante din lucrarea publicată atât la editură cât și pe site-ul Facultății de Mecanică: mașina de lucru, dispozitivele aferente (punte tensometrică, senzori, soft achiziție date, mod legare punte Wheastone, etc.), relațiile de calcul, modul de lucru. La sfârșitul orei vor prezenta cadrului didactic rezultatele obținute pe baza determinărilor experimentale. Vor fi discuții, atât la începutul lucrării de laborator cât și pe baza prelucrării datelor, referitoare la aplicabilitatea practică a lucrării de laborator.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
--------------------------	-------------------	-------------

Managementul riscului; Procesul de analiză în cadrul managementul riscului	Prelegere duală pe tabla inteligentă, proiectare atât curs existent cât și precizări suplimentare cu ajutorul videoproietorului, rezolvare pe tabla convențională Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Elemente generale de teoria riscului; Gradul de manifestare a riscului		1 oră
Factori care influențează managementul riscului		1 oră
Clasificarea modelelor de risc; Reacția la risc		1 oră
Ingineria riscului; Inspectia In-Service		1 oră
Noțiunea de risc acceptabil		1 oră
Matricea de risc		1 oră
Analiza riscului pe baza metodologiei de tip arbore de defectare; Structura arborilor de defectare		1 oră
Analiza riscului pe baza metodologiei de tip arbore de evenimente; Structura unui arbore de evenimente		1 oră
Modele de predicție a funcționării unui sistem mecanic pe baza aplicării lanțurilor Markov		1 oră
Detectarea, identificarea și izolarea defecțiunilor în sistemele dinamice		1 oră
Noțiuni de diagnosticarea și expertizarea sistemelor mecanice; Aspecte definitorii ale metodologiei de diagnosticare		1 oră
Fiabilitatea sistemelor mecanice; Definițiile fiabilității; Indicatori de fiabilitate		1 oră
Bibliografie curs:		
V. Goanță	Analiza riscului și expertize în inginerie	2017
V. Goanta, V. Palihovici	Expertize în Ingineria mecanică	2006
Bobu, Andrei	Managementul riscului în infrastructura rutieră	2013
BABUT, Gabriel	Practical guidance principles in occupational risk assessment processes	2009
Cozmescu, Constantin	Contribuții privind evaluarea riscului financiar în execuția construcțiilor	2009
Tang, Alex K. K.	TCLEE 2009	2009
Pavese, Franco	Data modeling for metrology and testing in measurement science	2009
Aven, Terje	Risk analysis	2008
Asano, Takashi	Water reuse	2007
Singh, Vijay P.	Risk and reliability analysis	2007
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Protecția muncii. Informații privind terminologia practică: Metoda, investigație, demers, instrument	Prezentare problematică laborator; Discuții cazuri reale; Aplicabilitate practică explicații, întrebări, Incercări și achizițiile de date, prelucrarea datelor experimentale, discuții asupra rezultatelor obținute	
2. Măsurarea forțelor și calibrarea traductoarelor de forță		
3. Măsurarea deplasărilor și calibrarea traductoarelor de deplasare		
4. Trasarea curbelor moment de torsiune-unghi pentru epruvete cu secțiuni diferite		
5. Determinarea constantelor elastice pe trei direcții pentru trei tipuri diferite de materialele compozite – metoda octogonului		
6. Determinarea experimentală a tensiunilor și a deformațiilor prin fotoelasticimetrie în dreptul concentratorilor de tensiune		
7. Procedeu de evaluare a gradului de deformare plastică pentru componentele aflate în exploatare utilizând încercarea de duritate		
8. Încercarea dinamică a suspensiilor auto – preluare caracteristici, încercare la durabilitate, calibrare sistem		
9. Matricea de risc – procedeu de lucru și exemple de aplicare		
10. Determinarea probabilității de cedare prin analiza de tip arbore de defectare		
11. Evaluarea riscului pe baza utilizării diagramei de tip arbore de evenimente - exemple		
12. Analiză structurală – lanțuri Markov		
13. Recuperări laboratoare		
Bibliografie laborator:		
1. https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/		
2. V. Goanță, Analiza riscului și expertize în ingineria mecanică-îndrumar de laborator, Ed. Tehnopress, Iași, 2017		

3. H. S. M. Hosseini and M. Takahashi, *Combining Static/Dynamic Fault Trees and Event Trees Using Bayesian Networks*, F. Saglietti and N. Oster (Eds.): SAFECOMP 2007, LNCS 4680, pp. 93–99, (2007)
 4. Operation manual for Torque senzor – Lorenz Messtechnik GmbH
 5. Corba, C., *Cercetări privind ameliorarea constructivă și tehnologică a subsansamblelor din suspensia autovehiculelor*, Teza de doctorat, Oradea, 2011
 6. n Introduction to Measurements using Strain Gages. Hoffmann, K. Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, 1989
 7. ***, Vishay Micro Measurements Special Use Sensors—Linear Displacement Sensors, <http://www.vishaypg.com/docs/11350/hs-series.pdf>
 8. ***, Torque Measuring Equipment, Instruments and Control Systems, February 1964.
 9. J. Andrews, Introduction to Fault Tree Analysis, Annual RELIABILITY and MAINTAINABILITY Symposium, 2012.
- ***, Programul ITEM Toolkit.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	30%
10.6 Condiții de promovare: Studenții care promovează examenul la disciplina „Analiza riscului și expertize în ingineria mecanică” vor trebui să cunoască următoarele noțiuni minime: <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesul de analiză în cadrul managementul riscului 2. Gradul de manifestare a riscului 3. Reacția la risc 4. Factori care influențează managementul riscului 5. Clasificarea modelelor de risc Nota de minim 5 la laborator			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Goanță Viorel

Titular/ titulari de aplicații: Goanță Viorel

Data avizării în departament: 17.09.2025 (IMMR)

Director de departament,

Prof.dr.ing. Ioan DOROFTEI

Data aprobării în Consiliul Facultății: 18.09.2025

Decan,

Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	DETIM

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Diagnosticarea vibro-acustică Vibro-Acoustic Diagnosis						
2.1.2. Codul disciplinei	DETIM.IA.108						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Viorel Paleu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof. dr. ing. Viorel Paleu						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											
										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										21	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										12	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	53										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	Vibrații mecanice

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">• Tehnica de calcul numeric și softuri specifice: LabVIEW, MATLAB etc.• Standuri cu motoare și transmisii mecanice diverse.• Traductoare de vibrații, microfoane și condiționare de semnal, echipamente de diagnosticare, măsurare și analiză folosite în mediul industrial: analizor portabil de vibrații - tip MicroLog SKF MX, echipament Shock Pulse Meter (SPM), punte tensometrică Vishay etc.

6. Obiectiv general al disciplinei

Înșușirea de cunoștințe teoretice de bază și dezvoltarea aptitudinilor necesare monitorizării stării de funcționare a sistemelor mecanice și diagnosticării defectelor prin tehnici de analiză vibrațională și acustică, utilizând instrumente specifice domeniului timp, frecvență și timp-frecvență, cu dezvoltarea capacității de interpretare și argumentare bazată pe date.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică principiile fundamentale ale vibrațiilor mecanice, ale propagării undelor acustice și ale comportării dinamice a sistemelor mecanice; - descrie procesele de eșantionare, cuantizare și achiziție de date, precum și modurile de conectare a senzorilor vibro-acustici; - interpretează vibrațiile libere și forțate, modurile proprii și fenomenele de rezonanță sau beating aplicate componentelor sistemelor mecanice; - explică indicatorii statistici utilizați în diagnosticarea vibrațională (raport semnal-zgomot, histogramă, densitate de probabilitate, autocorelație/intercorelație); - descrie principiile analizei în domeniul frecvenței: transformata Fourier, FFT, funcția de răspuns în frecvență, densitatea spectrală de putere; - explică metodele de diagnosticare vibro-acustică pentru motoare, transmisii prin curele, angrenaje, arbori și rotori, conform standardelor de severitate (ex.: DIN ISO 10816-3); - definește frecvențele specifice de defectare pentru rulmenți și principiile de diagnosticare a acestora; - explică procesarea anvelopei și alte tehnici avansate de analiză utilizate în evaluarea stării transmisiilor.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează echipamente de achiziție și diagnosticare vibrațională (ex.: SKF Microlog MX) pentru înregistrarea semnalelor în domeniul timp și frecvență; - aplică proceduri corecte de montare a senzorilor, prelevare a datelor și configurare a parametrilor de achiziție; - operează programe specializate (LabVIEW, MATLAB) pentru analiză FFT, procesarea semnalului și interpretarea datelor experimentale; - calculează și identifică frecvențe proprii, frecvențe de defectare ale rulmenților, respectiv frecvențe caracteristice pentru angrenaje etc.; - compară spectre de frecvență, recunoaște semnături ale defectelor și stabilește corelații între fenomenul fizic și distribuția spectrală observată; - evaluează critic starea de funcționare a componentelor analizate prin metode vibro-acustice, utilizând criterii standardizate.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă procedurile de achiziție, normele de etică profesională și cerințele tehnice privind integritatea datelor vibro-acustice; - lucrează eficient în echipă, contribuind la realizarea măsurătorilor experimentale și la interpretarea colaborativă a rezultatelor; - demonstrează capacitate de documentare continuă în domeniul diagnosticării vibroacustice și de adaptare la noi tehnologii și metode de investigare; - elaborează rapoarte tehnice și proiecte profesionale specifice analizei vibro-acustice, justificând decizii legate de evaluarea stării de funcționare a sistemelor mecanice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și discuții interactive, susținute prin prezentări PowerPoint puse la dispoziția studenților. Materialele vizuale includ grafice spectrale, scheme de achiziție a semnalelor și reprezentări ale fenomenelor vibro-acustice, facilitând înțelegerea și asimilarea progresivă a conceptelor. Fiecare curs va începe cu o scurtă recapitulare a noțiunilor abordate anterior, pentru a consolida logica etapizată a învățării.

Metoda de predare se bazează pe modele de învățare prin descoperire, susținute de explorarea directă și indirectă a fenomenelor (experiment, demonstrație cu echipamente de diagnosticare, modelare vibroacustică), precum și pe metode orientate spre acțiune, precum exercițiile aplicate, activitățile practice de măsurare și analiza de probleme reale din domeniul vibro-acusticii sistemelor mecanice.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere. Obiectivele disciplinei. Clasificarea semnalelor vibro-acustice. Achiziția de date. Eșantionarea și cuantizarea. Strategii de mentenanță.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții.	2 ore
9.1.2. Vibrații libere și pulsații proprii (naturale). Moduri proprii de vibrații. Vibrații forțate și răspunsul sistemului mecanic. Fenomenul de rezonanță mecanică. Fenomenul de beating. Aplicație: modelarea suspensiei punților față și spate ale unui automobil.		2 ore
9.1.3. Diagnosticarea vibro-acustică prin metode statistice. Raportul semnal-zgomot, histograma, funcția densitate de probabilitate, funcția de autocorelație și intercorelație.		2 ore
9.1.4. Spectre de frecvență. Transformata Fourier continuă și transformata Fourier discretă. Tehnica FFT. Diagnosticarea defectelor ca urmare a modificării spectrului vibrației monitorizate.		2 ore
9.1.5. Monitorizarea și diagnosticarea prin metode vibro-acustice. Exemple. Diagnosticarea transmisiei prin curele. Diagnosticarea motoarelor, a rotorilor dezechilibrați și a arborilor dezalinați. Severitatea defectelor conform standardului DIN ISO 10816-3. Strategii de monitorizare a stării de funcționare a mașinilor prin metode vibro-acustice.		2 ore
9.1.6. Diagnosticarea rulmenților. Relații de calcul pentru spectrul de frecvențe generat de mișcările elementelor de rulmenți. Modificarea spectrului de frecvențe cauzată de dezvoltarea diverselor forme de deteriorare. Tehnica Shock Pulse Measurement (SPM).		2 ore
9.1.7. Diagnosticarea transmisiilor prin angrenaje. Indicatori pentru monitorizarea stării de funcționare a transmisiilor prin angrenaje. Prezența și semnificația benzilor laterale. Tehnici avansate de investigație și analiză: Procesarea anvelopei semnalului, anvelopa Hilbert, densitatea spectrală de putere		2 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> Viorel Paleu, Note de curs, 2024 R. Wrobel and R. Dimitrov, "Vibroacoustics in the practice of vehicle diagnostics," 2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE), Ruse, Bulgaria, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/EEAE49144.2020.9278990. Nasim, F., Masood, S., Jaffar, A., Ahmad, U., & Rashid, M. (2023). Intelligent Sound-Based Early Fault Detection System for Vehicles. Computer Systems Science and Engineering, 46(3), 3175. https://doi.org/10.32604/csse.2023.034550 Denton, T., "Advanced Automotive Fault Diagnosis", 4th Ed., Routledge, 2017, 452 p. Narayan, S., and Shitu Abubakar. "A review of vibro-acoustic techniques for control of combustion engine noise." Journal of Applied Engineering Science 19, no. 4 (2021): 880-885. Viorel Paleu, Sisteme de achiziție și interfețe (Achiziția și procesarea semnalelor, ediția a 2-a, revizuită) Ed. PIM 2013, pp. 121, ISBN 978-606-13-1635-9 Viorel Paleu, Achiziția și procesarea semnalelor, Editura Tehnopress, Iasi, pp. 327, 2008, ISBN 978-973-702-506-7 Mitu Nicolae, Viorel Paleu, Introducere în MATLAB – Vol. I, Indrumar de laborator, Editura Tehnopress, Iasi, pp. 357, 2008, ISBN 978-973-702-507-4 Sarabjet Siingh, Carl Q. Howard, Colin H. Hansen, An extensive review of vibration modelling of rolling element bearings with localized and extended defects, Journal of Sound and Vibration, 357 (2015) 300-330. Dipn S. Shah, Vinod P.N. Patel, A review of dynamic modelling and fault identifications methods for REB, Procedia Technology, 14 (2014) 447-456. H. Cao, L. Niu, S. Xi, X. Chen, Mechanical model development of rolling bearing rotor systems: A review. Mechanical Systems and Signal Processing, 102 (2018) 37-58. Sundy Dunn-Condition Monitoring in the 21st Century, Assetivity Ltd. S. Khanam, N. Tandom, J. K. Dutt, Fault size of outer race of b.b. using discrete wavelet transform of the vibration signal Procedia Technology 14 (2014) 12-19. Robert M. Jones-Envelope for bearing Analysis, SKF Condition Monitoring, San Diego Donald D. Howieson, A Practical Introduction to Condition Monitoring of REBs Using Envelope Signal Processing (ESP), Diagnostic Instruments Ltd. Application note AN011-Basics of Structural Vibration, Testing and Analysis. Louis Morando, Measuring Shock Pulse, another way to front line condition monitoring. SPM Instrument Inc. Alan Friedman - DLI Engineering Corporation. Explained measurements. *** Bearing faults that can be detected with vibration monitoring, MEGGiTT Corporation, USA. P. Vecer, M. Kreidl, R. Smid, Condition Indicators for Gearbox Condition Monitoring Systems, Acta Polytechnica Vol. 45 No. 6/ 2005. M. Lebold, K. McClintic, R. Cambell, Review of vibration methods for gearbox diagnostics and prognostics, Proc. 54th Meeting of the Society for Machinery Failure Technology, Virginia Beach, VA, May 1-4, 2000, 623-634. S. Crețu, Note de curs (format .pdf) 		

23. M. Gafițanu, S. Crețu, B. Drăgan, Diagnosticarea vibroacustică a mașinilor și utilajelor, Ed. Tehnică, București, 1989. 24. M. Gafițanu, S. Crețu, D. Olaru, D. Năstase, Rulmenți vol. I, Ed. Tehnică, București, 1985. 25. Site-ul https://Power-mi.com		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Plăci de achiziție de date și moduri de conectare a senzorilor. Principiile unei achiziții de date corecte. Analiza statistică.		2 ore
2. Aparatură specializată pentru diagnosticarea prin vibrații a sistemelor mecanice. Prezentarea funcțiilor aparatului portabil SKF Microlog MX. Demonstrație.		2 ore
3. Achiziția de semnal în domeniul timp și analiza în domeniul frecvență folosind transformata Fourier. Aplicații LabVIEW. Măsurarea frecvențelor proprii (de excitație) ale unui sistem cu aparatul portabil SKF Microlog MX.		2 ore
4. Diagnosticarea rulmenților. Calculul frecvențelor de defectare. Aplicații LabVIEW și MATLAB.	Demonstrație practică, experiment, exercițiu	2 ore
5. Diagnosticarea transmisiilor prin angrenaje. Calculul frecvențelor de excitație posibile. Măsurarea nivelului de vibrații și trecerea în domeniul frecvență folosind echipamentul portabil SKF Microlog MX		2 ore
6. Măsurarea nivelului de vibrații la un motor de automobil și trasarea spectrului de frecvență. Calculul frecvențelor specifice pentru arborele cotit și arborele cu came. Comparații între rezultatele măsurate și valorile precizate. Interpretarea statistică a rezultatelor. Fenomenul de sirenaj la Dacia Duster 4x4 M6.		2 ore
7. Verificarea finală și discutarea lucrărilor efectuate de student. Aprecierea notei pentru activitate de laborator.		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. V. Paleu, Lucrări aplicate la disciplinele Sisteme de achiziție și interfețe, Diagnosticare vibroacustică și Tribologie I, 144 p, publicat pe web, 2024 . https://drive.google.com/file/d/1jjLLSFUuLISxZuJ0UDtp_QYqHRg2btiN/view?usp=sharing 2. V. Paleu, Lucrări aplicate la disciplinele Sisteme de achiziție și interfețe și Diagnosticare vibroacustică, Organe de mașini și Tribologie II – pp. 109, 2024 https://drive.google.com/file/d/1OC2KG7dv2xLfMPX5nzpaBRoPBCJ2IKP7/view?usp=sharing 3. 3V. Paleu, Achiziția și procesarea semnalelor. Lucrări simulate pe calculator în Matlab, Simulink și LabVIEW, pp. 107, publicat pe web, 2024 https://drive.google.com/file/d/1uwnCREMOEucVWYStoOqrb-RuhCLFrWn3/view?usp=sharing 4. Viorel Paleu, Sisteme de achiziție și interfețe (Achiziția și procesarea semnalelor, ediția a 2-a, revizuită) Ed. PIM 2013, pp. 121, ISBN 978-606-13-1635-9 5. Viorel Paleu, Achiziția și procesarea semnalelor, Editura Tehnopress, Iasi, pp. 327, 2008, ISBN 978-973-702-506-7 6. Mitu Nicolae, Viorel Paleu, Introducere în MATLAB – Vol. I, Indrumar de laborator, Editura Tehnopress, Iasi, pp. 357, 2008, ISBN 978-973-702-507-4 7. M. Gafițanu, S. Crețu, B. Drăgan, Diagnosticarea vibroacustică a mașinilor și utilajelor, Ed. Tehnică, București, 1989. 8. M. Gafițanu, S. Crețu, D. Olaru, D. Năstase, Rulmenți vol. I, Ed. Tehnică, București, 1985. 9. Documentația tehnică pentru echipamentul portabil de măsură SKF Microlog MX. 10. *** Matlab 11. *** Labview. 12. *** Leonova Infinity-Technical data sheets.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
-----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--

10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		0
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		0
10.6 Condiții de promovare				
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea tehnicilor de analiză a vibrațiilor și zgomotelor pentru monitorizarea stării de funcționare a sistemelor automobilului și diagnosticarea defectelor ce pot surveni. • Nota minimă 5 la laborator. • Nota minimă 5 la examen. 				

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. ab. dr. ing. Viorel PALEU

Titular/ titulari de aplicații: Prof. ab. dr. ing. Viorel PALEU

Data avizării în departament: 17.09.2025

Director de departament
Prof. dr. ing. Ioan DOROFTEI

Data aprobării în Consiliul Facultății: 18.09.2025

Decan,
Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică și Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sistematica Transporturilor Autopropulsate (STA)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Geneza și combaterea produsilor poluanți în transporturi STA.IA.208-1						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.Golgotiu Eugen						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Ș.I. Donțu Andrei-Ionuț						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									20
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									22
Tutoriat ⁸									14
Examinări ⁹									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	93								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	135								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	• Folosirea sistemelor informatice, competente în diferite medii de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• <i>Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice în sala sau online, conform normelor în vigoare</i>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• <i>Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale.</i>

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a unei arii de specializare și, în cadrul acesteia, a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice programului; utilizarea adecvată a limbajului specific în comunicarea cu medii profesionale diferite. Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru explicarea și interpretarea unor situații noi, în contexte mai largi asociate domeniului.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște principalele categorii de produși poluanți generați de sistemele de propulsie utilizate în transporturi și mecanismele de formare ale acestora. - Descrie efectele asupra mediului și sănătății ale poluanților emiși de motoarele cu ardere internă și de alte surse de propulsie. - Explică principiile de funcționare ale sistemelor și tehnologiilor utilizate pentru reducerea emisiilor poluante la motoarele Otto și Diesel. <p>Identifică normele europene privind limitele admisibile de poluare și metodele de monitorizare a poluării chimice și fonice în transporturi.</p>
-------------------	--

Aptitudini	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizează compoziția gazelor de ardere și stabilește relația dintre regimul de funcționare al motorului și nivelul emisiilor poluante. - Utilizează metode, aparate și proceduri specifice pentru determinarea experimentală a poluanților și a nivelului de poluare fonică. - Evaluează eficiența soluțiilor tehnice de reducere a emisiilor, precum tobele catalitice, filtrele de particule și sistemele alternative de alimentare. - Interpretează rezultate experimentale și formulează concluzii tehnice privind geneza, controlul și diminuarea poluării produse de mijloacele de transport.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestă responsabilitate în evaluarea impactului sistemelor de propulsie asupra mediului și în promovarea unor soluții tehnice sustenabile. - Aplică în mod autonom criterii tehnice și de reglementare pentru aprecierea conformității sistemelor de transport din punct de vedere al emisiilor poluante. - Selectează și utilizează în mod responsabil surse de informare științifică și tehnică pentru aprofundarea problematicii poluării în transporturi. - Își asumă formularea unor concluzii argumentate privind alegerea și aplicarea metodelor de reducere a poluării, cu respectarea principiilor de etică profesională și protecție a mediului.

8. Metode de predare

Prezentare tip prelegere a problematicii studiate, folosind sisteme moderne complementare precum utilizarea unui videoprojector, sau conexiunea la Internet. Utilizarea, in extenso, a exemplificarilor practice. Studiul unor situatii generalizatoare. Antrenare studentilor la discuții pentru fiecare capitol, sau subcapitol. Acumulând astfel cunoștințe privind poluarea datorata mijloacelor de transport propulsate de motoare termice sau surse de putere neconventionale stau la baza multor ramuri ale stiintelor aplicate tehnice fiind cerute in domenii precum cercetarea, proiectarea, testare sau diagnosticare sisteme de propulsie.

9. Conținuturi

	Metode de predare ¹⁶	Observații
<p>9.1 Curs¹⁵</p> <p>Introducere.....2 ore</p> <p style="padding-left: 20px;">Norme Europene in vigoare privind limitele admisibile de poluare datorate sistemelor de propulsie</p> <p>1. Produsii poluanti datorati motoarelor cu ardere interna.....4 ore</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1. Formarea si efectul poluant al dioxidului de carbon;</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2. Monoxidul de carbon , origini si efecte;</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3. Hidrocarburi nearse;</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4. Oxizii de azot;</p> <p style="padding-left: 20px;">1.5. Particule in suspensie;</p> <p style="padding-left: 20px;">1.6. Smog-ul fotochimic.</p> <p style="padding-left: 20px;">1.7. Norme europene privind nivelul de poluare admis.</p> <p>2. Metode de reducere a efectului poluant al motoarelor tip Otto.....4.ore</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1. Principiile mecanismului oxidarii catalitice;</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2. Mecanismul oxidarii catalitice a oxidului de carbon si a hidrocarburiilor nearse;</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3. Mecanismul catalizei oxizilor de azot;</p> <p style="padding-left: 20px;">2.4. Tobe catalitice cu tripla actiune (TCT) principii teoretice;</p> <p style="padding-left: 20px;">2.5. Dimensionare, constructie, defecte, consecinte.</p> <p>3. Reducerea efectului poluant al motoarelor Diesel.....4 ore</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1. Compozitia gazelor de ardere la motoarele Diesel;</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2. Strategii de reducere a poluarii;</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3. Filtre de particule, teorie, calcul de dimensionare;</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4. Sisteme de filtrare; constructie;</p> <p style="padding-left: 20px;">3.5. Regenerarea filtrelor de particule Diesel;</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6. Filtre electrochimice.</p>	<p>Prezentare tip prelegere a problematicii studiate, folosind sisteme moderne complementare precum utilizarea unui videoprojector, sau conexiunea la Internet.</p> <p>Utilizarea, in extenso, a exemplificarilor practice.</p> <p>Studiul unor situatii generalizatoare.</p> <p>Antrenare studentilor la discuții pentru fiecare capitol, sau subcapitol</p>	
<p>4. Produsii poluanti in cazul utilizarii de combustibili neconventionali pentru motoare Otto sau Diesel..... 4 ore</p> <p style="padding-left: 20px;">4.1. Biodiesel, fiabilitate poluare;</p> <p style="padding-left: 20px;">4.2. Motoare Otto si Diesel functionind cu alcooli ;</p> <p style="padding-left: 20px;">4.3. Gazul metan (CNG) adaptare motorului Diesel ;</p> <p>5. Celula cu combustibil4 ore</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1. Sisteme de alimentare cu hidrogen a pilei;</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2. Poluarea in cazul utilizarii sistemului de disociere din comb. clasici a H₂;</p>		

5.3. Alimentare cu H2 pur stocat in hidruri sau lichid;			
6. Studiul poluarii fonice.....2 ore Cauzele poluarii fonice; Metode de masurare a acestui tip de poluare, norme aplicate in UE; Metode de reducere a poluarii fonice;			
Bibliografie curs			
1. Golgotiu E. “ Metode de reducere a poluării motoarelor pentru autovehicule”Ed. Universitas XXI Iasi, 2002			
2. Gaiginschi R., Zătreanu Gh., “Motoare cu ardere internă, calcul și construcție” Ed. “ Shakti”, 1997.			
3. Rosca R., Rakosi E., <i>Sisteme neconventionale de propulsie si transport</i> , Ed. “Gh. Asachi” Iasi, 2003			
4. Grunwald B., “Calculul și construcția motoarelor pentru automobile”, Ed. Tehnică, București 1980.			
5. Pană C., Popa M.G., s.a., „Dinamica Motoarelor cu Ardere Internă”, Ed. MATRIXROM, București, 2005.			
6. Urban Traffic Pollution – Edited by Dietrich SCHWELA, Olivier ZALI, CRC Press, 2017.			
7. Agentia Europeana de Mediu - Poluarea Atmosferica, 2020			
9.2a Seminar		Metode de predare ¹⁷	Observații
9.2b Laborator	1. Determinarea practica a compozitiei gazelor de ardere.....2 ore. 2. Determinarea opacitatii gazelor de ardere la motoarele Diesel.....2 ore 3. Constructia tobelor catalitice.....2 ore 4. Testarea pe vehicul a tobelor catalitice.....2 ore 5. Constructia si intretinerea filtrelor de particule la motoarele Diesel.....2 ore 6. Fonometre, constructie, utilizare.....2 ore 7. Metode de stacare a hidrogenului.....2 ore	Metode de predare ¹⁸ Demonstratii practice, experimente folosind dotarile din laboratoarele departamentului	Observații
9.2c Proiect		Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):			
1. Golgotiu E. “ Metode de reducere a poluării motoarelor pentru autovehicule”Ed. Universitas XXI Iasi, 2002			
2. Rosca R., Rakosi E., <i>Sisteme neconventionale de propulsie si transport</i> , Ed. “Gh. Asachi” Iasi, 2003			
3. Grunwald B., “Calculul și construcția motoarelor pentru automobile”, Ed. Tehnică, București 1980.			
4. Agentia Europeana de Mediu - Poluarea Atmosferica, 2020			

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁰ :	%	75% (minim 5)
		Teme de casă:	25%	
		Alte activități ²¹ :	%	
		Evaluare finală:	75% (minim 5)	
10.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Chestionar scris • Răspuns oral		25% (minim 5)
10.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²²				

Data completării: 15.09.2025

Titularul de curs, Prof.dr.ing. Golgotiu Eugen

Titularul de aplicații, Ș.l.dr.ing. Donțu Andrei-Ionuț

Data avizării în departament: 18.09.2025

Director departament,
Conf. dr. ing. Lidia Gaiginschi

Data aprobării în Consiliul Facultății: 18.09.2025

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANU

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²¹ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²² Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică și Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Mașini Termice, Frigotehnie și Climatizare

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Procese de transfer, modelare și simulare <i>Transfer Processes, Modeling and Simulation</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	MTFC.IA.109						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Aristotel Popescu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Aristotel Popescu						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	2	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										28
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										28
Examinări ⁸										2
Alte activități:										4
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108									
3.9 Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Calculul numeric în inginerie MEF (MTC.305.DI.DD)
4.2 de rezultate ale învățării	Exprimarea prin comunicare scrisă și orală în limbaj tehnic a fundamentelor teoretice din domeniul inginerie

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală calculatoare Sală dotată cu tablă și videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Procese de transfer, modelare și simulare”. La această disciplină se vor dezvolta competențe teoretice și practice privind identificarea, analiza și aplicarea proceselor de transfer în diverse domenii de activitate, cu accent pe analiza numerică a acestor procese, prin modelare și simulare. Formarea unei perspective critice asupra fenomenelor de transfer este esențială pentru înțelegerea rolului analizelor numerice, atunci când cele teoretice sau experimentale nu pot fi folosite (nu există soluții matematice) sau implementate de limitările tehnice. Noțiunile teoretice vor ajuta la înțelegerea principiilor de funcționare, caracteristicilor, avantajelor și limitărilor principalelor moduri de transfer, atât în curgerea fluidelor, aplicarea principiilor termodinamice sau transferului de energie termică.

Se vor diferenția metodele de modelare a fenomenelor de transfer, interdependența dintre mecanica fluidelor și transferul de căldură, cu respectarea principiilor termodinamicii. Se vor studia metode de modelare, aproximările cu diferențe finite, metode cu elemente (volum) finite, iar aplicarea practică a cunoștințelor teoretice va conduce la dezvoltarea capacității studenților de a proiecta, dimensiona, evalua și optimiza sisteme energetice bazate pe fenomene de transfer, ținând cont de resursele, condițiile și cerințele specifice ale utilizatorilor. Se va pune accent pe dezvoltarea gândirii critice, interdisciplinare și inovative, în scopul modelării și simulării fenomenelor de transfer din diverse sisteme inginerești, în special sisteme termice..

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște și aprofundează conceptele fundamentale de transfer – mecanica fluidelor, transfer de căldură, transfer de masă; - Aplică diverse corelații inginerești în analiza proceselor de transfer; aplicarea metodelor numerice pentru rezolvarea problemelor de transfer; - Analizează produsele, procesele și sistemelor inginerești complexe, multidisciplinare, prin utilizarea metodelor analitice, numerice și experimentale, noi sau inovative, precum și interpretarea rezultatelor; - Identifică avantajele și limitele metodelor de modelare și simulare numerică a fenomenelor de transfer, utilitatea în cazurile complexe; - Utilizează sursele de informare disponibile (baze de date științifice, resurse digitale pe internet) pentru a identifica, localiza și obține datele necesare efectuării de studii bibliografice, de a realiza simulări și modelări în domeniul sistemelor termice.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza conceptelor, modelelor și teoriilor de bază și avansate din domeniul fundamental și al științelor inginerești pentru rezolvarea problemelor specifice specializării MTFC; - Proiecta și realiza cercetări numerice complexe în laborator / pe sisteme de calcul, de a interpreta critic rezultatele și a formula concluzii - Alege și aplica metode de proiectare asistată de calculator și / sau a creativității proprii pentru dezvoltarea de produse, procese și sisteme noi și complexe, cu specificații incomplete sau concurente, din specializarea MTFC; - Compara și selecta cele mai potrivite soluții de proiectare prin modelare și simulare, în funcție de cerințe tehnice, costuri, disponibilitatea resurselor; - Cunoaște și înțelege standardele și normativele specifice practicii inginerești, a tehnicilor și metodelor de analiză, proiectare și cercetare, inclusiv de utilizare a calculatorului, pentru rezolvarea de probleme complexe sau realizarea de proiecte inginerești complexe; abilități practice pentru tehnologii și procese inginerești aplicate.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este capabil să lucreze independent sau în echipă, pentru dezvoltarea de proiecte care integrează de inginerie mecanică prin modelări și simulări; - Manifestă atitudine proactivă în identificarea și susținerea soluțiilor verzi, sustenabile, orientate spre reducerea emisiilor și protecția mediului; - Respectă principiile de etică profesională, siguranță și sustenabilitate în alegerea și aplicarea noilor tehnologii energetice; - Este pregătit să comunice eficient idei, soluții și argumente legate de tematica modelării și simulării proceselor de transfer, în contexte profesionale sau publice; - Actualizarea cunoștințelor și abilităților în domeniul profesional, utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu, de a se angaja, în mod independent, în procesul de formare continuă

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări realizate în MS PowerPoint care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și scheme, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior. Se încurajează întrebările și intervențiile din partea studenților pentru a clarifica conceptele discutate.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimente, demonstrații, modelare), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme, exemplificarea teoriei prin studii de caz și aplicații reale.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Elemente generale ale fenomenelor de transport – recapitulare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Coeficienți de transfer – corelații ingineresti		2 ore
9.1.3. Formulările matematice ale conceptelor de bază		2 ore
9.1.4., 9.1.5. Introducere în metode numerice pentru ingineri		4 ore
9.1.6., 9.1.7., 9.1.8. Metode numerice pentru transferul de căldură conductiv		6 ore
9.1.9. Algoritmi pentru curgerile compresibile și incompresibile		2 ore
9.1.10., 9.1.11. Curgerea laminară incompresibilă		4 ore
9.1.12. Curgerea compresibilă a gazelor la viteze mari		2 ore
9.1.13., 9.1.14. Metode numerice pentru ecuația de convecție – difuzie. Recapitulare		4 ore
Bibliografie curs: 1. Rao, S.S., (2005), Finite Element Method in Engineering, Ed. Butterworth-Heinemann, Boston, MA, USA 2. Tosun, I., (2007), Modeling in Transport Phenomena – A Conceptual Approach, Ed. Elsevier, Amsterdam, NL 3. Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L., (2000), The Finite Element Method, Ed. Butterworth-Heinemann, Oxford, UK 4. A. Popescu, (2022), Procese de transport, modelare și simulare – note de curs, format electronic		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
.....		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. A. Popescu, G.D. Teaciuc, A.G. Lupu, (2024) Procese de transport, modelare și simulare - Îndrumar de laborator, electronic		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50% (minim 5)
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	

10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, se admite recuperarea doar a unei lucrări de laborator); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50 % (minim 5)
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:

15.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Prof.dr.ing. Aristotel Popescu

Titular/ titulari de aplicații:

Prof.dr.ing. Aristotel Popescu

Data avizării în departament:

18.09.2025

Director de departament,

Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății:

18.09.2025

Decan,

Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică și Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Concepția și managementul proiectării automobilului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Sisteme de control a siguranței automobilelor și pasagerilor / CMPA.IA.112-1						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Ursescu G.						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Ș.l. dr. ing. Ursescu G.						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									30
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									31
Tutoriat ⁸									8
Examinări ⁹									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	93								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	135								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• videoproiector, materiale specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul de “Sisteme de control a siguranței autovehiculelor și pasagerilor” asigură cunoașterea de către masteranzi a noțiunilor fundamentale care definesc și determină stabilitatea la rulare longitudinală, laterală și în curbe a autovehiculelor, precum și a conceptelor tehnico - funcționale ce stau la baza construcției, funcționării și controlului sistemelor de siguranță activă care facilitează menținerea vehiculului pe traiectorie în anumite situații. Sunt prezentate atât construcția și funcționarea principalelor blocuri de control a tracțiunii și frânării: ASR, ABS, EBD, ESP, dar și echipamente conexe a căror rol este de a reduce sau elimina situațiile cu potențial de accident, printre care se pot aminti sistemul de reducere a ruliului, sistemul de monitorizare a presiunii în pneuri, sistemul de asistare a direcției, sistemul de vizibilitate pe timp de noapte, sistemul de stabilire și adaptare a parametrilor de croazieră (distanța, viteza între vehicule), și a sistemelor de siguranță pasivă care contribuie la protecția pasagerilor în cazul coliziunilor sau a unor evenimente rutiere

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște fundamentele dinamicii autovehiculului relevante pentru stabilitatea longitudinală, laterală și direcțională în raport cu siguranța activă. - Descrie principiile constructive și funcționale ale principalelor sisteme de siguranță activă: ABS, ASR/TCS, EBD, ESP, ACC, TPMS și ale sistemelor moderne de frânare electromecanică și electrohidraulică. - Explică structura, funcționarea și rolul sistemelor de siguranță pasivă, precum airbag-urile, centurile de siguranță, sistemele de protecție la impact lateral, frontal și posterior. - Identifică tendințele actuale de dezvoltare ale sistemelor de securitate activă și pasivă și impactul acestora asupra siguranței automobilelor și pasagerilor.
Aptitudini	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizează comportarea dinamică a autovehiculului în situații specifice de frânare, accelerare, virare și evitare a pierderii stabilității. - Interpretează parametrii și semnalele caracteristice sistemelor de control al siguranței, utilizând modele, simulări și aplicații specifice. - Evaluează comparativ eficiența sistemelor de siguranță activă și pasivă în reducerea riscului de accident și în limitarea consecințelor impactului. - Utilizează metode experimentale și instrumente de simulare pentru investigarea funcționării sistemelor de siguranță și pentru formularea unor concluzii tehnice argumentate.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestă responsabilitate în aprecierea și promovarea soluțiilor tehnice care contribuie la creșterea siguranței rutiere și a protecției pasagerilor. - Selectează în mod autonom informații tehnice și științifice relevante pentru analiza, evaluarea și actualizarea sistemelor moderne de siguranță auto. - Își asumă elaborarea unor puncte de vedere argumentate privind alegerea și integrarea sistemelor de control al siguranței în construcția autovehiculelor. - Respectă cerințele de etică profesională, siguranță, reglementare tehnică și protecție a utilizatorului în analiza și aplicarea soluțiilor ingineresti din domeniu.

8. Metode de predare

Fundamente de dinamica autovehiculelor în concepția sistemelor de siguranță activă; Sistemele active de securitate ce interesează dinamica longitudinală a autovehiculelor; Sistemele active de securitate ce interesează dinamica laterală și girația autovehiculelor în curbe (ESP); Sistemele de frânare electromecanice; Sisteme de frânare electrohidraulice; Controlul vizibilității pe timp de noapte; Controlul automat al vitezei de croazieră (ACC); Sisteme de monitorizare și scădere a presiunii în pneuri (TPMS); Structura sistemelor Air-Bag frontale, Centuri de siguranță, Impactul lateral și dispozitive de protecție, Sisteme Air-Bag pentru protecția picioarelor și pelvisului, Coliziunile din spate și dispozitivele de protecție corespunzătoare, Protecția pasivă în cazul autovehiculelor de transport pasageri de tip microbuz, Metode de protecție a copiilor, Evoluția și tendințele de dezvoltare ale tehnologiilor de securitate pasivă.

9. Conținuturi

9.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
<p>1. Elemente de dinamică a automobilelor 2 ore</p> <p>1.1. Bilantul de forțe care acționează asupra autovehiculelor 1.2. Elemente privind frânarea și accelerarea vehiculelor 1.2. Criterii de estimare stabilității vehiculelor 1.3. Particularități și limite ale contactului pneului cu drumul</p> <p>2. Sistemele active de securitate ce interesează stabilitatea longitudinală a autovehiculelor 2 ore</p> <p>2.1. Dispozitivele de împiedicare a blocării roților frânate pe suprafețe alunecoase (sisteme ABS) 2.2. Sistemele de prevenire a patinării roților la accelerare (ASR, TCS) 2.3. Sistemele de distribuție activă a cuplului, selectiv pe roți (ATD)</p> <p>3. Sistemele active de securitate ce interesează dinamica laterală și girația autovehiculelor în curbe (ESP) 2 ore</p> <p>3.1. Determinarea intențiilor de virare și estimarea răspunsului dinamic al vehiculului în curbă 3.2. Strategii pentru evitarea derapării în viraj 3.3. Variante constructive ale sistemului ESP 3.4. Prezentarea sistemului SBC al firmelor Bosch, Mercedes</p> <p>4.1. Sistemele de frânare electromecanice 2 ore 4.2. Sistemele de frânare electrohidraulice</p> <p>5.1. Controlul vizibilității pe timp de noapte 2 ore 5.2. Controlul automat al vitezei de croazieră (ACC) 5.3. Sisteme de monitorizare și scădere a presiunii în pneuri</p>	<p>Utilizare videoproiector, discuții cu studenții</p>	

(TPMS)			
6. Structura sistemelor Air-Bag frontale	2 ore		
6.1. Dispozitive pirotehnice de declanșare și pompe de umplere;			
6.2. Reacțiile chimice de formare a gazelor de umplere a pernelor de aer;			
6.3. Senzori de impact			
6.3.1. Senzori electronici pentru măsurarea amplitudinii impactului;			
6.3.2. Senzori mecanici pentru validarea declanșării;			
6.4. Dispozitivele electronice de control a activării air-bagului			
6.5. Normative și reglementări privind utilizarea dispozitivelor de tip air-bag.			
7. Centuri de siguranță	2 ore		
7.1. Importanța utilizării centurilor de siguranță;			
7.2. Centuri de siguranță în trei sau patru puncte de prindere;			
7.3. Dispozitive de pretensionare;			
7.4. Dispozitive de limitare a forței de tensionare a curelei;			
7.5. Interdependența dintre perna de aer și centura pretensionabilă			
8. Impactul lateral și dispozitive de protecție	2 ore		
8.1. Concepte de bază privind impactul lateral			
8.1.1. Analiza cinematică;			
8.1.2. concepte și algoritmi de detectare a gradului de severitate în coliziunea laterală;			
8.2. Sisteme Air-Bag laterale			
8.2.1. Protecția capului și a trunchiului în impactul lateral;			
8.2.2. Air Bag lateral de tip perdea;			
8.2.3. Air Bag lateral de tip panglică;			
8.2.4. Air Bag lateral integrat în tetieră sau spătar.			
8.2.5. Analiza dispozitivelor de protecție pentru evitarea traumatismelor rezultate din rostogolirea (răsturnarea) vehiculelor			
9. Sisteme Air-Bag pentru protecția picioarelor și pelvisului	2 ore		
9.1. Air-Bag pentru genunchi-construcție și funcționare, exemple;			
9.2. Air-Bag pentru regiunea labei piciorului-construcție și funcționare- exemple			
10. Coliziunile din spate și dispozitivele de protecție corespunzătoare	2 ore		
10.1. Analiza coliziunilor din spate;			
10.2. Proiectarea scaunelor din față în vederea diminuării sau eliminării traumatismelor rezultate în cazul lovirii din spate;			
10.3. Alte soluții tehnice, exemple			
11. Protecția pasivă în cazul autovehiculelor de transport pasageri de tip microbuz	2 ore		
12. Metode de protecție a copiilor	2 ore		
12.1. Normative legislative privind transportul copiilor cu vârstă sub 12 ani;			
12.2. Scaune pentru transportul copiilor			
12.2.1. Dispozitive scaun pentru transportul copiilor mici amplasabile pe bancheta din spate, respectiv pe bancheta față;			
12.2.2. Scaunele convertibile pentru transportul copiilor mici;			
12.2.3. Amplasarea și asigurarea copiilor mici în autovehicule: greșeli ce trebuie evitate la asigurarea prin centură			

<p>13. Evoluția și tendințele de dezvoltare ale tehnologiilor de securitate pasivă 2 ore</p> <p>13.1. Sisteme de anticipare a situațiilor de accidente cu finalizare prin impact;</p> <p>13.2. Dispozitive Air-Bag cu umflare adaptivă în două sau mai multe etape, air-bag de tip umbrelă;</p> <p>13.3. Sisteme inteligente de percepere automată a prezenței și caracteristicilor ocupanților scaunelor din față;</p> <p>13.4. Centuri de siguranță umflate cu aer;</p> <p>13.5. Sisteme Air-Bag externe pentru protecția pietonilor;</p> <p>13.6. Sisteme inteligente de avertizare și emiterie SOS după impact;</p> <p>13.7. Scaune cu geometrie variabilă și protecție la coliziunile din spate.</p> <p>14. Sisteme avansate de anticipare a coliziunilor de tip „pre-crash” 2 ore</p>		
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Automotive Braking, Traction, and Stability Controls</i>, ISBN 1-7680-0390-3, SAE Special Publication, Cod PT-76, 1999 2. <i>Automotive Electronics for Safety, Comfort, and Convenience</i>, ISBN 1-987-722-150, BoschTech 02, Feb. 1999, Editată SAE 3. Ching-Yao Chan, <i>Fundamentals of Crash Sensing in Automotive Air Bag Systems</i>, SAE Publication, Cod R-217, Jan. 2000 4. Dixon, J., <i>Tires, Suspension and Handling</i>, SAE Publication, ISBN 1-56091-831-4 Cod R-168, 1996 5. Drosescu, R., <i>Limite biomecanice și protecția pasivă a ocupanților</i>, Catedra de Motoare și Autovehicule Rutiere, format electronic, Iași 2004 6. Limpert, R., <i>Brake Design and Safety</i>, ISBN 1-56091-915-9, SAE Publication, Cod R-198, Nov. 1999 7. Sachelarie, A., Golgotiu, E., - <i>Trafic și securitate rutieră</i>, Casa de Editură Venus, Iași 2000 8. SAE Standard J1980 – <i>Guideline for Evaluating Out-of-Position Vehicle Occupant Interaction with Deploying Frontal AirBags</i>, Dec. 2001 9. Siegert, E., Bauer, H., ș.a., <i>Driving-Safety Systems</i>, 2nd Edition, Bosch Publications, ISBN 0-7680-0511-6, 1999 10. Seiffert, U., Wech, L., <i>Automotive Safety Handbook</i>, ISBN 0-7680-0912 X, SAE Publication, Cod R-325, Nov. 2003 11. Rosenbluth, W., <i>Investigation and Interpretation of Black Box Data in Automobiles</i>, SAE Publications, ISBN 0-7680-0797-6, Cod R-313, June 2001 		
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Metode de predare¹⁷</p>	<p>Observații</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1 Norme specifice de protecția muncii. Prezentarea laboratorului de “Sisteme de control a siguranței autovehiculelor și pasagerilor” 2 Determinarea experimentală a parametrilor care influențează stabilitatea vehiculului în curbe 3 Considerații asupra sistemelor de securitate activă; prezentarea funcționării sistemelor ABS, ASR, ESP cu ajutorul simulării și animațiilor pe calculator 4 Modele dinamice cu două și trei grade de libertate utilizate în dispozitivele de comandă a stabilității autovehiculelor 5 Metode de determinare a vitezei autovehiculului pe baza informațiilor de turație a roților; estimarea coeficientului de alunecare 6 Analiza funcționării unui dispozitiv ABS cu ajutorul programului SIMULINK 7 Simularea pe calculator a mecanismelor de suspensie, direcție și a pneurilor cu ajutorul programului ADAMS-Cars 8 Simularea pe calculator a dinamicii vehiculelor cu ajutorul programului ADAMS-Chassis 9 Prezentarea familiei de manechini și a testelor cu manechini utilizate pentru aprecierea eficienței sistemelor de siguranță pasivă în diversele tipuri de impact 10 Normativele legislative privind utilizarea și testarea dispozitivelor de protecție pasivă (air-bag, centuri de siguranță); recomandări legate de utilizarea corectă a air-bagurilor pentru prevenirea traumatismelor posibile generate de declanșarea dispozitivelor respective 11 Înțelegerea și aprofundarea modului de funcționare a sistemelor Air-Bag cu ajutorul prezentărilor filmate și a simulărilor pe calculator 12 Metode de estimare și monitorizare a traiectoriei de impact 13 Modalități de preluare și prelucrare a informațiilor stocate în dispozitivele de control a Air-Bagului în vederea analizei imediat anterioare etapei pre-coliziune. 14 Ședință de recuperare și evaluarea activității desfășurate în cadrul lucrărilor de laborator 	<p>Utilizare videoproiector, discuții cu studenții</p>	
<p>Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Automotive Braking, Traction, and Stability Controls</i>, ISBN 1-7680-0390-3, SAE Special Publication, Cod PT-76, 1999 2. <i>Automotive Electronics for Safety, Comfort, and Convenience</i>, ISBN 1-987-722-150, BoschTech 02, Feb. 1999, Editată SAE 3. Ching-Yao Chan, <i>Fundamentals of Crash Sensing in Automotive Air Bag Systems</i>, SAE Publication, Cod R-217, Jan. 2000 4. Dixon, J., <i>Tires, Suspension and Handling</i>, SAE Publication, ISBN 1-56091-831-4 Cod R-168, 1996 		

5. Drosescu, R., *Limite biomecanice și protecția pasivă a ocupanților*, Catedra de Motoare și Autovehicule Rutiere, format electronic, Iași 2004
6. Limpert, R., *Brake Design and Safety*, ISBN 1-56091-915-9, SAE Publication, Cod R-198, Nov. 1999
7. Sachelarie, A., Golgotiu, E., - *Trafic și securitate rutieră*, Casa de Editură Venus, Iași 2000
8. SAE Standard J1980 – *Guideline for Evaluating Out-of-Position Vehicle Occupant Interaction with Deploying Frontal AirBags*, Dec. 2001
9. Siegert, E., Bauer, H., ș.a., *Driving-Safety Systems*, 2nd Edition, Bosch Publications, ISBN 0-7680-0511-6, 1999
10. Seiffert, U., Wech, L., *Automotive Safety Handbook*, ISBN 0-7680-0912 X, SAE Publication, Cod R-325, Nov. 2003
11. Rosenbluth, W., *Investigation and Interpretation of Black Box Data in Automobiles*, SAE Publications, ISBN 0-7680-0797-6, Cod R-313, June 2001

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ¹⁸ :	0%	80%
		Teme de casă:	80%	
		Alte activități ¹⁹ :	0%	
		Evaluare finală:	20%	
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică 		20%
10.5 Standard minim de performanță ²⁰ : Fundamentarea și detalierea modalităților de aplicare a unor soluții de siguranță activă sau pasivă moderne care să asigure cerințele funcționale ale automobilelor actuale.				

Data completării: 15.09.2025

Titularul de curs, Ș.I. dr. ing. Ursescu G.

Titularul de aplicații, Ș.I. dr. ing. Ursescu G.

Data avizării în departament: 18.09.2025

Director departament,
Conf. dr. ing. Lidia Gaiginschi



Data aprobării în Consiliul Facultății: 18.09.2025

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANU



¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ *Titluri de capitole și paragrafe*

¹⁶ *Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)*

¹⁷ *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*

¹⁸ *Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.*

¹⁹ *Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.*

²⁰ *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.*

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică și Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Mașini Termice, Frigotehnie și Climatizare

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Sisteme energetice alternative pentru dezvoltarea durabilă <i>Alternative Energy Systems for Sustainable Development</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	MTFC.IA.201						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Aristotel Popescu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Aristotel Popescu						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	2	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										28
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										28
Examinări ⁸										2
Alte activități:										4
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108									
3.9 Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Energii regenerabile (IM.305.DI.DS)
4.2 de rezultate ale învățării	Exprimarea prin comunicare scrisă și orală în limbaj tehnic a fundamentelor teoretice din domeniul inginerie

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Standuri/echipamente de laborator Sală dotată cu tablă și videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Sisteme energetice alternative pentru dezvoltarea durabilă”. La această disciplină se vor dezvolta competențe teoretice și practice privind identificarea, analiza și aplicarea surselor de energie regenerabilă în diverse domenii de activitate, cu accent pe sustenabilitate (dezvoltare durabilă), eficiență energetică și protecția mediului. Formarea unei perspective critice asupra tranziției energetice este esențială pentru înțelegerea rolului energiilor din surse regenerabile în reducerea dependenței de sursele fosile și în combaterea schimbărilor climatice. Noțiunile teoretice vor ajuta la înțelegerea principiilor de funcționare, caracteristicilor, avantajelor și limitărilor principalelor surse regenerabile de energie, cum ar fi energia solară, eoliană, hidroenergia, biomasa și energia geotermală.

Se vor diferenția sursele regenerabile din categoria „energie verde” de biomasă, prin efectele asupra mediului înconjurător și sustenabilității. Se vor studia tehnologiile de conversie, stocare și distribuție a energiei produse din surse regenerabile, în contextul actual al cererii globale de energie verde. Aplicarea practică a cunoștințelor teoretice va conduce la dezvoltarea capacității studenților de a proiecta, dimensiona, evalua și optimiza sisteme energetice bazate pe surse regenerabile, ținând cont de resursele locale, condițiile climatice și cerințele specifice ale utilizatorilor. Se va pune accent pe dezvoltarea gândirii critice, interdisciplinare și inovative, în scopul susținerii unei tranziții energetice durabile, echitabile și eficiente la nivel local, regional și global.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște principalele surse de energie regenerabilă: solară, eoliană, hidro, geotermală și bioenergie, precum și caracteristicile acestora; - Înțelege principiile de funcționare ale tehnologiilor de conversie a energiei regenerabile în energie electrică și termică; - Identifică avantajele și limitele surselor regenerabile în comparație cu cele convenționale, în contextul economic, tehnic și de mediu, respectiv dezvoltare durabilă; - Cunoaște componentele și configurațiile sistemelor de energie din surse regenerabile, inclusiv sistemele hibride și soluțiile de stocare; - Înțelege aspectele legislative, economice și de reglementare legate de utilizarea și integrarea energiilor din surse regenerabile în rețelele energetice; - Cunoaște conceptele de sustenabilitate, eficiență energetică, decarbonizare și tranziție energetică.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza sursele de energie din surse regenerabile disponibile într-o anumită zonă și evalua potențialul lor de utilizare; - Dimensiona și propune configurații de sisteme de energie din surse regenerabile, sustenabile, adaptate unei aplicații specifice; - Elaborează un studiu tehnico-economic simplificat pentru implementarea unei surse de energie din surse regenerabile; - Compară și selectează cele mai potrivite soluții energetice în funcție de cerințe tehnice, costuri, disponibilitatea resurselor și impactul asupra mediului, respectiv dezvoltare durabilă; - Utilizează softuri sau instrumente de simulare energetică pentru analiza performanței sistemelor propuse; - Aplică concepte de eficiență energetică și management al energiei în contextul utilizării surselor regenerabile.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Își asumă responsabilitatea pentru adoptarea unor soluții energetice durabile, în concordanță cu cerințele de mediu și reglementările legale; - Este capabil să lucreze independent sau în echipă, pentru dezvoltarea de proiecte care integrează surse regenerabile de energie pentru asigurarea sustenabilității; - Manifestă atitudine proactivă în identificarea și susținerea soluțiilor verzi, sustenabile, orientate spre reducerea emisiilor și protecția mediului; - Respectă principiile de etică profesională, siguranță și sustenabilitate în alegerea și aplicarea tehnologiilor energetice; - Este pregătit să comunice eficient idei, soluții și argumente legate de tematica energiilor din surse regenerabile, în contexte profesionale sau publice; - Dezvoltă inițiativă și autonomie în procesul de învățare continuă privind noile tendințe și inovații din domeniul energiilor din surse regenerabile.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări realizate în MS PowerPoint care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și scheme, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior. Se încurajează întrebările și intervențiile din partea studenților pentru a clarifica conceptele discutate.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimente, demonstrații, modelare), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exerciții, activitățile practice și rezolvarea de probleme, exemplificarea teoriei prin studii de caz și aplicații reale.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în principiile sustenabilității / dezvoltării durabile. Provocările în domeniul general ingineresc, respectiv energetic	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Eficiența energetică și conservarea energiei în pentru reducerea consumului la utilizatorii finali (clădiri, transport, industrie)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Energia din combustibili convenționali. Energia din surse nucleare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4., 9.1.5., 9.1.6. Energia din surse regenerabile (solar termică și fotovoltaică; eoliană, geotermal, hidroenergia terestră și oceanică, biomasă și biocombustibili). Tehnologii, avantaje și dezavantaje	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.7. Sisteme alternative de energie – analiza economică, analiza ciclului de viață (LCA), eficiență, stocare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs:		
1. Kutscher C.F., Milford J.B., Kreith F., (2019), Principles of Sustainable Energy Systems, 3rd Ed., CRC Press – Taylor and Francis, Boca Raton, FL, SUA		
2. Abraham M.A., (2017), Encyclopedia of Sustainable Technologies, Elsevier, Irving, TX, SUA		
3. Vanek F.M., Albright L.D., Angenent L.T., (2016), Energy Systems Engineering – Evaluation and Implementation, 3rd Ed, McGraw-Hill Education, New York, NY, SUA		
4. Lupu A.-G., (2025), Topics of interest on renewable sustainable systems, 979-8-89966-203-4, Generis, Chișinău, Rep. Moldova		
5. Popescu A., (2021), Sisteme Energetice Alternative pentru Dezvoltare Durabilă – note de curs		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
.....		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Popescu A., (2021) Sisteme Energetice Alternative pentru Dezvoltare Durabilă – suport de studiu/prezentare proiect		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50% (minim 5)

10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	50 % (minim 5)
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, se admite recuperarea doar a unei lucrări de laborator); - test de evaluare (colocviu de laborator).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:
15.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Prof.dr.ing. Aristotel Popescu

Titular/ titulari de aplicații:
Prof.dr.ing. Aristotel Popescu

Data avizării în departament:
18.09.2025

Director de departament,
Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății:
18.09.2025

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică și Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Siguranța și Performanțele Circulației Rutiere

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Sisteme neconvenționale de propulsie și transport / SPCR.IA.201						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Edward RAKOSI						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof. dr. ing. Edward RAKOSI						
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect	28
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									25
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									18
Tutoriat ⁸									9
Examinări ⁹									6
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	93								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	135								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	<ul style="list-style-type: none"> Sisteme active de control a stabilității și securității autovehiculelor.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Sisteme actuale în construcția autovehiculelor rutiere.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	<ul style="list-style-type: none"> Tablă Videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> Tablă Videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Sisteme neconvenționale de propulsie și transport este o disciplină relativ nouă care urmărește cunoașterea constructiv-funcțională a celor mai moderne mijloace de transport neconvențional precum și trecerea în revistă a evoluției în timp a acestora.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoaște principiile constructive și funcționale ale principalelor sisteme neconvenționale de propulsie și transport utilizate în domeniul autovehiculelor. Identifică tipurile de combustibili neconvenționali și particularitățile sistemelor de alimentare asociate acestora. Describe caracteristicile și domeniile de utilizare ale sistemelor bazate pe turbină cu gaze, pile de combustibil, tracțiune electrică, pernă de aer și pernă magnetică. Explică avantajele, limitele și impactul asupra siguranței rutiere și mediului ale soluțiilor moderne de propulsie și transport neconvențional.
-------------------	--

Aptitudini	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizează comparativ performanțele diferitelor sisteme neconvenționale de propulsie și transport, utilizând criteriile tehnice, energetice și funcționale. - Interpretează date, caracteristici, grafice și diagrame specifice funcționării sistemelor studiate. - Evaluează soluții tehnice pentru alegerea unei variante de propulsie adecvate în raport cu cerințele de exploatare, eficiență și siguranță. - Elaborează și susține aplicații/proiecte tehnice privind structura, funcționarea și utilizarea sistemelor neconvenționale de propulsie și transport.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează în mod responsabil informațiile tehnice și științifice în analiza și fundamentarea soluțiilor de propulsie și transport neconvențional. - Manifestă autonomie în documentarea, selectarea și actualizarea surselor de specialitate relevante domeniului. - Își asumă formularea unor concluzii și decizii tehnice argumentate privind avantajele și limitele sistemelor analizate. - Respectă principiile de siguranță, eficiență energetică, protecția mediului și etica profesională în evaluarea și promovarea soluțiilor tehnice studiate.

8. Metode de predare

Cursul și aplicațiile urmăresc asimilarea de către masteranzi a unor cunoștințe de bază privind principalii combustibili neconvenționali și sistemele de alimentare cu aceste tipuri de combustibil a motoarelor cu ardere internă, autovehiculele propulsate prin utilizarea motoarelor cu turbină, a pilei de combustibil, a tracțiunii electrice, a pernei magnetice, vehiculele cu pernă de aer sau sistemele de transport pe căi suspendate, etc. Sunt analizate particularitățile acestor sisteme și factorii specifici care contribuie la sporirea siguranței rutiere și la mediului înconjurător.

9. Conținuturi

9.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
<p>Cursul cuprinde următoarele capitole importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Performanțe și limite ale motoarelor cu ardere internă alimentate cu combustibil neconvenționali, - Propulsia autovehiculelor prin motoare cu turbină cu gaze, - Propulsia autovehiculelor prin motoare termice cu pistoane libere, - Pile de combustibil, - Tracțiunea electrică a autovehiculelor, - Vehicule cu pernă de aer, - Transportul pe căi suspendate, - Propulsia vehiculelor cu ajutorul pernei magnetice. 	<p>Expunere, prelegere, prezentare a problematicii studiate, utilizare videoproiector.</p>	<p>1 oră 1 oră 1 oră 1 oră 1 oră 1 oră 1 oră</p>
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Rakosi, R. Rosca, Gh. Manolache, <i>Sisteme de propulsie pentru automobile</i>, Editura „Politehnum” Iași, 2006; 2. R. Roșca, E. Rakosi, <i>Sisteme neconvenționale de propulsie și transport</i>, Editura “Gh. Asachi” Iași, ISBN 973-621-054- 5, 257 pagini, Iași, 2003. 3. Gh. Manolache, E. Rakosi, R. Roșca, <i>Construcția și proiectarea echipamentelor de propulsie pentru automobile</i>, Ed. “Pim” , Iași, 2014; 4. E. Rakosi, R. Roșca, Gh. Manolache, <i>Combustibili neconvenționali oxigenați pentru motoare cu ardere internă</i>, Ed. “Gh. Asachi”, Iași 2002; 5. García, A., Monsalve-Serrano, J., 2019. Analysis of a series hybrid vehicle concept that combines low temperature combustion and biofuels as power source. <i>Results Eng.</i> 1, 100001. http://dx.doi.org/10.1016/j.rineng.2019.01.001; 6. Ji, C., Wang, H., Shi, C., Wang, S., Yang, J., 2021. Multi-objective optimization of operating parameters for a gasoline wankel rotary engine by hydrogen enrichment. <i>Energy Convers. Manage.</i> 229, 113732. http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113732; 7. Mazloomi, K., Gomes, C., 2012. Hydrogen as an energy carrier: Prospects and challenges. <i>Renew. Sustain. Energy Rev.</i> 16 (5), 3024–3033. http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.02.028; 8. Arat, H.T., 2019a. Alternative fuelled hybrid electric vehicle (AF-HEV) with hydrogen enriched internal combustion engine. <i>Int. J. Hydrogen Energy</i> 44(34), 19005–19016. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2018.12.219; 9. Turoń, K., 2020. Hydrogen-powered vehicles in urban transport systems –current state and development. <i>Transp. Res. Proc.</i> 45, 835–841. http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.086; 10. Anon, 2021c. Toyota reveals world-first flexible fuel hybrid prototype in Brazil. URL: 		

https://global.toyota/en/newsroom/corporate/21633112.html?adid=ag478_mail&padid=ag478_mail. (Accesat 17 Mai 2023);

11. Albayrak Ceper, B., Yıldız, M., 2017. Experimental investigation of performance and emissions of the SICAI-hybrid engine systems. *Int. J. Hydrogen Energy* 42 (40), 25791–25800.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.05.025>;
12. ***, *History of mechanical technology and mechanical design*, 2012, www.scopus.com.

9.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații	
9.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații	
9.2c Proiect-Teme proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații	
1. Turbina cu gaze, construcție, caracteristici	Exemplificarea chestiunilor predate la curs prin intermediul unor aplicații. Se pune accent pe aspectul de dialog cu studenții, a căror gândire proprie este stimulată	4 ore	
2. Pila cu combustibil construcție, caracteristici		4 ore	
3. Motoare electrice de curent continuu pt. vehicule (brushless)		4 ore	
4. Motoare electrice de CA, invertori, frâne recuperative		Datele determinate pe cale analitică și experimentală sunt prelucrate împreună cu studenții, făcându-se observații asupra relevanței și preciziei măsurătorilor efectuate și trăgându-se concluzii din rezultatele obținute. Se trasează grafice și diagrame, care se interpretează împreună cu studenții.	4 ore
5. Baterii de acumulare, caracteristici, încărcare, supercondensatori		4 ore	
6. Vehicul hibrid motor termic-CV-motor electric		4 ore	
7. Principiul MAGLEV și vehicule neconvenționale		4 ore	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):			
1. Rosca R., Rakosi E., <i>Sisteme neconvenționale de propulsie și transport</i> , Ed. "Gh. Asachi" Iași, 2003			
2. Popovici Ovidiu, <i>Trașiune electrică – curs Univ. Din Oradea</i> , 2008			
3. <i>Electric Vehicle Integration into Modern Power Networks</i> , Springer, 2013			

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁰ :	%	50% (minim 5)
		Teme de casă:	30%	
		Alte activități ²¹ :	%	
		Evaluare finală:	70% (minim 5)	
10.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică 		50% (minim 5)
10.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²² Asimilarea noțiunilor tehnice privind soluțiile tehnice ale sistemelor neconvenționale de propulsie și transport.				

Data completării: 15.09.2025

Titularul de curs, Prof. dr. ing. Edward RAKOSI

Titularul de aplicații, Prof. dr. ing. Edward RAKOSI

Data avizării în departament: 18.09.2025

Director departament,
Conf. dr. ing. Lidia Gaiginschi

Data aprobării în Consiliul Facultății: 18.09.2025

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANU

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²¹ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²² Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.