

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 Ciclu de studii ¹	Licență zi
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Mașini frigorifice / Refrigerating Machines			
2.1.2. Codul disciplinei				SET.401.DI.DS			
2.2. Titularul/ titularii activităților de curs				Ș.l.dr.ing. Mihai Marius PRODAN			
2.3. Titularul/ titularii activităților de aplicații (L, P)				Ș.l.dr.ing. Mihai Marius PRODAN Ș.l.dr.ing. Marius Vasile ATANASIU			
2.4. Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	2.7. Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	7	3.2. curs	3	3.3a. sem.	-	3.3b. laborator	2	3.3c. proiect	2	3.3d. practică	
3.4. Total ore din planul de învățământ ⁶	98	3.5. curs	42	3.6a. sem.	-	3.6b. laborator	28	3.6c. proiect	28	3.6d. practică	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										42	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										49	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										27	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	118										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	216										
3.9 Numărul de credite	8										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum ¹¹	-
4.2. de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, monitor, videoproiector, PC / laptop / tabletă, internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Standuri experimentale, aparatură de laborator • Tehnică de calcul, pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Formarea cunoștințelor teoretice și practice, referitoare la procedeele de producere a frigului artificial prin: comprimare mecanică și termică de vapori / gaze, efect termoelectric / magnetocaloric și alte metode specifice. În acest scop sunt avute în vedere: cunoașterea caracteristicilor fizico-chimice ale refrigeranților uzuali și a particularităților de utilizare a acestora; însușirea proceselor elementare (ne)ciclice folosite în frigotehnie, precum și a schemelor de operare aferente; asimilarea principiilor de funcționare a mașinilor și echipamentelor specifice tehnicii frigului; familiarizarea cu noțiunile moderne de proiectare, construcție și exploatare economică a sistemelor frigorifice, în armonie cu mediul înconjurător.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - compară și explică procesele elementare de schimbare de fază, de comprimare / destindere a fluidelor; - identifică locul și rolul funcțional al componentelor esențiale dintr-o instalație frigorifică; - descrie compoziția chimică a refrigeranților primari / secundari și caracteristicile acestora; - schematizează și reprezintă grafic circuitele termice aferente sistemelor frigorifice consumatoare de energie mecanică, termică și electrică; - transpune în diagramele de lucru uzuale (T-s, lnp-i), ciclurile termodinamice reprezentative (cu comprimare mecanică / termică de vapori și de gaze); - evaluează performanțele și impactul ecologic generat de funcționarea diverselor mașini frigorifice; - definește și interpretează bilanțul energetic al unei mașini termice generatoare / motoare; - analizează cantitativ & calitativ pierderile și randamentele asociate transferului "antinatural" al căldurii.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează fundamente tehnice și instrumente grafice adecvate pentru descrierea / proiectarea sistemelor și proceselor termomecanice; - selectează și aplică concepte, elemente și metode de bază din mecanică pentru calculul termic, hidraulic, de rezistență și efectuarea de bilanțuri energetice, specifice frigotehnicii; - selectează și aplică criterii, principii și instrumente de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor definitorii în funcționarea mașinilor frigorifice; - elaborează proiecte profesionale de complexitate redusă / medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii și metodologii din domeniul frigului casnic, comercial, industrial, precum și de condiționare a aerului.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - selectează, analizează și valorizează sursele bibliografice din domeniul ingineriei sistemelor termice; - demonstrează autonomie în soluționarea problematichilor aferente ingineriei mecanice / termice; - operează cu terminologia, noțiunile și documentația tehnico-economică de specialitate.

8. Metode de predare

Predarea se va realiza sub formă de prelegeri însoțite de dezbateri. Ca suport, se vor utiliza expuneri Power Point și multimedia, conținând principalele relații de calcul, care descriu modelele fizico-matematice, scheme, imagini, animații ale instalațiilor și componentelor acestora.

În timpul activităților didactice se va folosi atât metoda învățării prin descoperire, apelând la explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea și experimentul – în cadrul lucrărilor de laborator) cât și la metode implicând acțiunea, precum exercițiul și rezolvarea de probleme. Se încurajează învățarea (autoinstruirea) asistată de calculator, cu pachete de programe dedicate (CoolPack, CoolProp, Refprop etc).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. <u>Notiuni introductive</u> Obiectul cursului. Definiția și clasificarea sistemelor frigorifice. Domeniile de utilizare a frigului artificial	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	2 ore
9.1.2. <u>Particularități ale metodei exergetice de analiză termodinamică</u> Forme de energie utilizate în procesele frigorifice. Ecuația fundamentală pentru studiul proceselor ireversibile. Exergia căldurii. Randamentul exergetic. Ciclul ideal	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
9.1.3. <u>Agenții de lucru ai instalațiilor frigorifice</u> Evoluția și domeniile de utilizare a agenților frigorifici clasici și alternativi. Simbolizarea și clasificarea. Impactul agenților frigorifici asupra mediului. Agenți purtători de frig. Diagrame folosite la calculul instalațiilor frigorifice	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	6 ore
9.1.4. <u>Procese în instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori (IFCMV)</u> Clasificarea IFCMV. Schema și ciclul ideal al IFCMV cu o treaptă de comprimare. Schema și ciclul teoretic al IFCMV fără subrăcire. Schema și ciclul teoretic al IFCMV cu subrăcire (ne)regenerativă. Necesitatea comprimării în mai multe trepte. Schema și ciclul teoretic al IFCMV cu o laminare și răcire intermediară (in)completă. Schema și ciclul teoretic al IFCMV cu două laminări. Procese în IFCMV în cascadă	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	12 ore
9.1.5. <u>Procese în instalații frigorifice cu comprimare mecanică de gaze (IFCMG)</u> Clasificarea IFCMG. Schema și ciclul teoretic al IFCMG fără regenerare. Ciclul de calcul al IFCMG fără regenerare. Schema și ciclul teoretic al IFCMG cu regenerare.	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore

9.1.6. <u>Procese în instalații frigorifice cu comprimare termochimică</u> Considerații generale. Principiul de funcționare. Noțiuni de termodinamica soluțiilor. Soluții binare utilizate în instalațiile frigorifice prin absorbție. Procesele de bază din instalațiile frigorifice prin absorbție. Instalația frigorifică prin absorbție / adsorbție cu funcționare alternativă. Instalația frigorifică prin absorbție cu gaz de compensare	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	6 ore
9.1.7. <u>Procese în instalații frigorifice cu comprimare termocinetică</u> Considerații generale. Principiul de funcționare a instalațiilor frigorifice cu eiecție. Schema și ciclul teoretic al instalației frigorifice cu eiecție. Ciclul de calcul simplificat al instalației frigorifice cu eiecție	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
9.1.8. <u>Procese în instalații frig. termoelectrice, termomagnetice și magnetocalorice</u> Procesul frigorific al efectului termoelectric. Procesul frigorific al efectului termomagnetic. Procesul frigorific al efectului magnetocaloric	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
Bibliografie curs: • Radcenco V., ș.a., <i>Procese în instalații frigorifice</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983. • Jugureanu E., <i>Procese în mașini și instalații frigorifice</i>, Vol. I & II, Ed. Cermi, Iași, 2000. • Horbaniuc B., <i>Refrigeration and Air-Conditioning</i>, în <i>Encyclopedia of Energy</i>, Volume 5, Elsevier Inc., N.Y, 261-289, 2004. • Dincer, I., Kanoglu, M., <i>Refrigeration Systems and Applications</i>, Wiley, 2020. • * * * http://www.et.dtu.dk/coolpack/UK/Index.html (Software CoolPack - Free Version 1.50), 2024.		
9.2b. Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
1. Instrucțaj NTSPM și PSI. Prezentarea laboratorului de frigotehnie	Demonstrație practică	2 ore
2. Fluide frigorifice. Agenți frigorifici primari	Exercițiu, experiment	2 ore
3. Fluide frigorifice. Agenți frigorifici secundari	Exercițiu, experiment	2 ore
4. Instalații frigorifice cu comprimare mecanică a aerului	Exercițiu	2 ore
5. Instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
6. Compresoare frigorifice deschise	Exercițiu, experiment	2 ore
7. Motocompresoare frigorifice (semi)ermetice	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
8. Frigidere și congelatoare casnice cu comprimare mecanică de vapori	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
9. Frigidere cu absorbție și difuzie	Demonstrație practică	2 ore
10. Sisteme frigorifice cu efect termoelectric	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
9.2c. Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
1. Tema de proiectare. Instalație frigorifică cu comprimare mecanică de vapori (calculul termic și bilanțurile energetice)	Studiu de caz	2 ore
2. Stabilirea condițiilor de funcționare inițiale	Studiu de caz, exercițiu	2 ore
3. Diagrama termodinamică (ln p – i & T – s)	Exercițiu, analiza erori	4 ore
4. Reprezentarea schematică a circuitelor termice și trasarea ciclurilor frigorifice	Studiu de caz, exercițiu	4 ore
5. Calculul termic al ciclurilor termodinamice	Exercițiu, analiza erori	4 ore
6. Bilanțul energetic / exergetic al instalației	Exercițiu, analiza erori	2 ore
7. Evaluarea coeficienților de performanță	Exercițiu, analiza erori	2 ore
8. Concluziile desprinse din calculul termic al sistemului frigorific	Studiu de caz, exercițiu	4 ore
9. Desene – circuitele frigorifice	Studiu de caz, exercițiu	2 ore
10. Susținerea & predarea proiectului	Studiu de caz	2 ore
Bibliografie aplicații (laborator / proiect): • Radcenco V., ș.a., <i>Instalații frigorifice și criogenice. Probleme și aplicații</i>, Ed. Tehnică, București, 1987. • Bryant A.C., <i>Refrigeration Equipment</i>, Linacre House, Oxford OX2 8DP, Great Britain, 2016. • Danfoss A/S, <i>Manualul frigotehnistului</i>, DKRCC.PF.000.G1.02 / 520H1459, București, 2020. • * * * https://www.ipu.dk/products/cooltools/, 2024. • * * * https://www.bitzer.de/websoftware/, 2025. • * * * https://www.secop.com/updates/news/secop-heat-load-calculation-software, 2025.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare		10.3. Pondere din nota finală (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 / persuasiunea. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a vocabularului / terminologiei de specialitate. Capacitatea de comunicare / valorificare a abilităților dobândite. Facultatea de a prelucra informațiile și de a rezolva problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (se alocă teme individuale / de echipă, care vor fi analizate bilunar); pregătirea unui referat - studiu de caz.	-	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	
10.5b. Laborator	Abilitatea de lucru în echipă și de aplicare, în diverse contexte tehnico-economice, a cunoștințelor / deprinderilor practice însușite. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- întocmirea fișelor de laborator (săptămânal – toate lucrările sunt obligatorii, admițându-se recuperarea unei singure lucrări de laborator restante); - test de evaluare periodică / finală.		25%
10.5c. Proiect	Participarea eficientă la activitatea curentă de proiectare asistată de calculator. Autonomia în munca de documentare, aplicarea sinergică a cunoștințelor în procesul de proiectare.	- efectuarea etapizată a temelor individuale (săptămânal); - finalizarea și tehnoredactarea proiectului; - susținerea proiectului.		25%
10.6. Condiții de promovare: obținerea cel puțin a notei 5 la laborator, proiect și examen.				
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 corespunzătoare.				

Data completării: 15.09.2025

Titular de curs: Ș.I.dr.ing. Mihai Marius PRODAN

Titular de aplicații: Ș.I.dr.ing. Mihai Marius PRODAN

Ș.I.dr.ing. Marius Vasile ATANASIU

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 alocat 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 învățări 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 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 Ciclu de studii ¹	Licență zi
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Generatoare de abur/ Steam Generators						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.402.DI.DS						
2.2. Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.3. Titularul/ titularii activităților de aplicații (L, P)	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.4. Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	2.7. Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	2	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	98	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	28	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										42	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										49	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										27	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	118										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	216										
3.9 Numărul de credite	8										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum ¹¹	-
4.2. de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, PC/ laptop, internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Standuri experimentale • Tehnică de calcul, pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Înșușirea de către studenți a cunoștințelor privind funcționarea, întreținerea și exploatarea generatoarelor (cazanelor) de abur dar și a celor de apă fierbinte și caldă. Aceste agregate joacă un rol important în energetică, în încălzire și în diferite sectoare ale industriei, cum ar fi cea textilă, alimentară, chimică sau cea a maselor plastice. Prin însușirea cunoștințelor transmise la curs, prin utilizarea de modele de calcul la ședințele de proiect și prin testele efectuate la laborator, studenții vor putea înțelege și gestiona procesele care au loc într-un cazan, atât din punct de vedere teoretic cât și din punct de vedere practic.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - explică rolul generatorului de abur într-o instalație energetică; - descrie compoziția unui combustibil și caracteristicile acestuia; - aplică relațiile de calcul al arderii unui combustibil determinând cantitățile de aer și de gaze de ardere implicate în acest proces; - definește și explică bilanțul termic al unui generator de abur; - analizează cantitativ pierderile de căldură și randamentul generatorului de abur; - descrie procedeele de ardere și tipurile de instalații de ardere; - descrie tipurile de generatoare de abur, de apă fierbinte și de apă caldă; - definește tirajul, descrie componentele instalației care-l asigură și principiile de calcul al rezistențelor aero și gazodinamice; - compară și explică tipurile de circulație a apei și aburului prin vaporizator și prin întregul generator de abur; - descrie aspectele generale referitoare la exploatarea generatoarelor de abur (punerea în funcțiune și oprirea, evenimentele neobișnuite care pot apărea în funcționare)
Aptitudini	Studentul: - utilizează principii și instrumente grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor mecanice; - selectează și aplică concepte, principii și metode de bază din domeniu pentru calculul arderii, efectuare de bilanțuri, calcule de rezistențe gazodinamice și hidraulice specifice generatoarelor de abur; - selectează și aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor care caracterizează funcționarea generatoarelor de abur; - elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii și metodologii din domeniul generatoarelor de abur, de apă caldă și de apă fierbinte.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului ingineriei sistemelor termice; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie sistemelor termice.

8. Metode de predare

Predarea se va realiza sub formă de prelegeri în cadrul cărora vor avea loc dezbateri. Ca suport, se vor utiliza prezentări Power Point conținând principalele relații de calcul care intervin în modelele matematice discutate, scheme și imagini ale instalațiilor și componentelor acestora.

Pentru predare se va utiliza atât metoda învățării prin descoperire utilizând explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea și experimentul – în cadrul lucrărilor de laborator) cât și metode implicând acțiunea, precum exercițiul și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. <u>Introducere</u> Generalități. Rolul generatorului de abur în energetică. Definiții și clasificări. Terminologie.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate	1 oră
9.1.2. <u>Combustibili organici</u> Compoziția combustibililor. Puterea calorifică. Combustibili solizi, lichizi, gazoși.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	5 ore
9.1.3. <u>Bilanțul cantitativ al procesului de ardere</u> Ecuatiile stoechimetrice de ardere. Aerul și gazele de ardere. Diagrama entalpie – temperatură. Controlul arderii	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	3 ore
9.1.4. <u>Noțiuni generale asupra procesului de ardere din focar</u> Noțiuni introductive. Domenii de ardere. Etapele procesului de ardere	Expunere, prezentare la tablă a	1 oră

	problematicii studiate, discuții cu studenții	
9.1.5. <u>Bilanțul termic al generatorului de abur</u> Ecuția bilanțului termoeenergetic. Pierderile de căldură. Randamentul generatorului de abur	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	4 ore
9.1.6. <u>Instalații de ardere</u> Procedee de ardere. Focare. Focare cu grătar. Focare pentru praf de cărbune. Focare pentru combustibil lichid. Focare pentru combustibil gazos.	Prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	8 ore
9.1.7. <u>Tipuri de generatoare de abur</u> Circulația apei și aburului. Generatoare de abur cu circulație naturală. Generatoare de abur cu circulație forțată multiplă. Generatoare de abur cu circulație forțată unică. Generatoare de abur speciale. Generatoare de abur pentru instalațiile cogenerative. Generatoare de abur pentru CNE. Generatoare de apă fierbinte și de apă caldă.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	11 ore
9.1.8. <u>Transmiterea căldurii la generatorul de abur</u> Circulația apei și aburului. Generatoare de abur cu circulație naturală. Generatoare de abur cu circulație forțată multiplă. Generatoare de abur cu circulație forțată unică. Generatoare de abur speciale. Generatoare de abur pentru instalațiile cogenerative. Generatoare de abur pentru CNE. Generatoare de apă fierbinte și de apă caldă.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	4 ore
9.1.9. <u>Aerogazodinamica generatorului de abur</u> Tirajul. Autotirajul. Coșul de fum. Rezistențe aero și gazodinamice.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	1 oră
9.1.10. <u>Hidrodinamica generatorului de abur</u> Generalități. Circulația naturală a apei și aburului. Circulația forțată a apei și aburului	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	1 oră
9.1.11. <u>Regimul apei la generatorul de abur</u> Generalități. Impuritățile din apă. Coroziunea internă a suprafețelor de încălzire ale cazanelor. Impurificarea aburului. Indicii de calitate ai apei și aburului.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	2 ore
9.1.12. <u>Noțiuni de exploatarea generatorului de abur</u> Punerea în funcțiune a generatoarelor de abur. Funcționarea generatoarelor de abur. Evenimente neobișnuite în exploatarea generatoarelor de abur. Oprirea din funcțiune. Răcirea și golirea.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	1 oră
Bibliografie curs: • Bălănescu D., <i>Generatoare de abur</i> , Ed. Politehniun, Iași, 2014, ISBN 978-973-621-438-7 • Ungureanu C., Zubcu V., Pănoiu N., Ionel I., <i>Combustibili - Instalații de ardere - Cazane</i> , Ed. Pedagogică, Timișoara, 1998, ISBN 973-9389-21-0 • Ganapathy, V., (2015), <i>Steam Generators and Waste Heat Boilers for Process and Plant Engineers</i> , Taylor & Francis Group, Boca Raton, format electronic • Riznic, J, (2017), <i>Steam Generators for Nuclear Power Plants</i> , Elsevier – Woodhead Publishing, Duxford, United Kingdom, format electronic		
9.2b. Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
1. Instructaj NTSPM și PSI. Laboratorul de cazane	Exercițiu	2 ore
2. Caracteristicile combustibililor.	Exercițiu	2 ore
3. Aerul de ardere. Gazele de ardere	Exercițiu	2 ore
4. Puterea calorică a combustibililor gazoși. Calorimetrul Junkalor	Exercițiu	4 ore
5. Generatorul de apă caldă AV00	Demonstrație practică, experiment	2 ore
6. Bilanțul termic și randamentul prin metoda directă pentru un cazan de apă caldă cu combustibil lichid	Exercițiu, experiment	4 ore
7. Compoziția gazelor de ardere. Analizoare de gaze – Orsat și Megalyzer-Afriso	Demonstrație practică, experiment	4 ore
8. Diagrama Ostwald	Exercițiu	4 ore
9. Pierderile de căldură prin gazele de ardere evacuate și prin ardere chimic incompletă	Exercițiu, experiment	2 ore

10. Bilanțul termic și randamentul prin metoda indirectă	Exercițiu, experiment	2 ore
9.2c. Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
Tema de proiectare	Studiu de caz	2 ore
Caracteristicile generale ale GA	Studiu de caz, exercițiu	2 ore
Caracteristicile combustibilului	Exercițiu, analiza erorilor	2 ore
Arderea combustibililor - aerul de ardere, gazele de ardere	Exercițiu, analiza erorilor	3 ore
Diagrama I-t	Exercițiu, analiza erorilor	4 ore
Bilanțul termic al GA: pierderile de căldură, randamentul	Exercițiu, analiza erorilor, exercițiu, analiza erorilor	3 ore
Bilanțul termic al GA: consumul de combustibil, căldura utilă	Exercițiu, analiza erorilor, exercițiu, analiza erorilor	3 ore
Calculul termic al focarului: căldura de radiație, dimensiunile focarului, gradul de negreală, suprafața de radiație	Studiu de caz, exercițiu	5 ore
Desene - focarul	Studiu de caz, exercițiu	2 ore
Susținerea - predarea proiectului	Studiu de caz	2 ore
Bibliografie aplicații (laborator / proiect): - Bălănescu D.T., Homutescu V.M., (2018), <i>Generatoare de abur. Calculul termic-Îndrumar pentru proiect</i>, Editura Performantica, Iași, ISBN 978-606-685-602-7 - Bălănescu D.T., Homutescu V.M., Atanasiu M.V., (2023), <i>Generatoare de abur – Aplicații în Mathcad</i>, Ed. Performantica, ISBN 978-630-328-055-4, Iași - Neaga C, Epure Al., (1988), <i>Îndrumar – Calculul termic al generatoarelor de abur</i>, Ed. Tehnică, București, 1988 - Sarkar D.K., (2015), <i>Thermal power Plant – Design and Operation</i>, Elsevier, Oxford, United Kingdom, format 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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	50 %
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);		25%
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.		25%
10.6. Condiții de promovare: cunoașterea noțiunilor de bază privind arderea si bilanțul termic al unui generator de abur, a principalelor elemente componente și a rolului fiecărui element; minim nota 5 la laborator, proiect și examen.				

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 de curs: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

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 obligatorii 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 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 (IMAR)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Limba modernă 3 English Language 3			
2.1.2. Codul disciplinei				MTC.403.DI.DC			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				-			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Lect. Dr. Bianca-Iuliana FRANKE			
2.4 Anul de studii	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Tipul disciplinei	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	3.3d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	3.5 curs	-	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	3.6d practică	-
Distribuția fondului de timp										Nr. Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										9
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										9
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii										8
Examinări										4
Alte activități:										-
3.7 Total ore studiu individual	26									
3.8 Total ore pe semestru	54									
3.9 Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Tablă, videoproiector, laptop, boxe.

6. Obiectiv general al disciplinei

- Formarea deprinderilor de comunicare: receptare, decodare și transmitere corectă a unui mesaj în limba engleză.
- Exprimare orală și scrisă în limba engleză.

- Însușirea unor elemente de cultură și civilizație britanică și americană.
- Familiarizarea cu termenii tehnici în limba engleză.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie conceptele fundamentale din lingvistica generală și le corelează cu elemente dintr-o limbă particulară; - descrie și clasifică principalele concepte și teorii lingvistice referitoare la sistemul fonetic, lexical, sintactic, semantic și pragmatic al limbii engleze; - distinge în limba engleză standardele și normele lingvistice și terminologia specifică diferitelor contexte profesionale; - identifică particularitățile lingvistice și terminologice ale diferitelor tipuri de text (documentație comercială și industrială, documente personale, jurnalism, beletristică, documente guvernamentale etc.); - descrie elementele relevante pentru cultura și civilizația popoarelor ale căror limbă o studiază.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplică modele metodologice și teoretice specifice studiului limbilor naturale; - aplică principalele concepte și teorii lingvistice în producerea textelor în limba engleză; - aplică standardele și normele din limba engleză; - corectează texte în limba de predare a programului de studii, traduce diferite tipuri de texte dintr-o limbă în alta, păstrând sensul și nuanțele textului original, fără adaosuri/modificări/omisiuni; - contextualizează limba engleză în mediul său cultural, interpretează adecvat referințele culturale și adoptă o perspectivă mai amplă asupra diversității culturale; - traduce oral sau în scris din limba engleză în limba română și retur în domenii de interes larg și semispecializate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - redactează și editează texte științifice, lucrări științifice și academice pe diferite teme, evitând comportamentele greșite, cum ar fi falsificarea și plagiatul; - utilizează expresiile și cuvintele adecvate în producerea textelor în limba engleză; - folosește autonom terminologia specifică din diferitele contexte profesionale în limba engleză și identifică terminologia adecvată care trebuie utilizată; - exprimă în mod coerent și argumentat opinii și analize despre cultură și civilizație, în discuții, eseuri sau prezentări, folosind în mod adecvat terminologia de specialitate; - utilizează în mod eficient glosare și dicționare pe suport hârtie sau electronice precum și baze de date; - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durată întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare seminar va debuta cu o scurtă recapitularea noțiunilor parcurse la seminarul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs	Metode de predare	Timp alocat
-		
9.2a Seminar	Metode de lucru	Observații, timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru	
1. Breaking the Ice & Goal Setting. Tehnicile de "Small Talk" în contexte forTransformarea unui text informal într-unul oficial.male și informale.	Exercițiu	2 ore
2. Debating Skills. Structura unui argument: Opinie, Motiv, Exemplu, Concluzie. Expresii pentru acord, dezacord parțial și întrerupere politicoasă.	Exercițiu	2 ore
3. Prezentări de Impact. Limbajul semnalizării (signposting) și structura unei prezentări eficiente.	Exercițiu	2 ore
4. Corespondența Formală (Emails & Letters). Diferența dintre registrul formal, neutru și informal. Transformarea unui text informal într-unul oficial.	Exercițiu	2 ore
5. Eseul Academic și Raportul. Structura unui eseu: introducere, teza, paragrafe de susținere, concluzie. Conectori logici (furthermore, however, consequently).	Exercițiu	2 ore
6. Rezumatul și Parafrizarea. Evitarea plagiatului prin tehnici de parafrizare. Sinteza informației din mai multe surse.	Exercițiu	2 ore
7. Branding Personal & CV. Vocabular specific pentru abilități și realizări (action verbs).	Exercițiu	2 ore
8. Interviu de Angajare. Tehnica STAR (Situation, Task, Action, Result) pentru întrebări comportamentale.	Exercițiu	2 ore
9. Engleza în Afaceri (Business English). Negocieri, gestionarea conflictelor și limbajul diplomatic.	Exercițiu	2 ore
10. Media Literacy & Știri False. Vocabularul jurnalistic.	Exercițiu	2 ore
11. Diferențe culturale și idiomuri. Engleza Britanică vs. Engleza Americană.	Exercițiu	2 ore
12. Pop Culture & Storytelling. Analiza narativă: film, muzică sau literatură contemporană.	Exercițiu	2 ore
13. Workshop de Consolidare. Recapitularea punctelor gramaticale problematice (timpuri verbale complexe, condiționale).	Exercițiu	2 ore
14. Evaluare Finală & Feedback. Test final (oral).	Exercițiu	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru	
-		
Bibliografie aplicații: Murphy, R. (2019). <i>English Grammar in Use</i> (5th ed.). Cambridge University Press. Ibbotson, M. (2008). <i>Cambridge English for Engineering</i> [Student's Book with Audio CDs]. Cambridge University Press. Gangalakshmi, C., Rathika, B., & Saranraj, L. (2023). <i>Professional English for Engineers</i> (2nd ed.). Cengage India.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Examen / Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluenta, 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.	- evaluare finală (test scris).	100%	50%
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, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.6 Condiții de promovare: - participarea la ședințele de aplicații; - însușirea noțiunilor predate; - susținerea testului final.				
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: 12.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Lect.univ.dr. Bianca-Iuliana FRANKE

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 Linii 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 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	de Mecanică
1.3 Departamentul	de Inginerie mecanică și Autovehicule rutiere
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Turbine cu abur și gaze Gas and Steam Turbines						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.404.DIDS						
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.ing. Vlad Mario Homutescu						
2.3 Titularul activităților de aplicații (L, P)	asist.drd.ing. Gabriel-Dumitru Tcaciuc prof.dr.ing. Vlad Mario Homutescu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	2	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	98	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	28	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										58	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										4	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										56	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	118										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	216										
3.9 Numărul de credite	8										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	tablă, videoproiector, diverse materiale didactice specifice disciplinei
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	standuri experimentale, diverse materiale didactice specifice disciplinei

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea proceselor ce caracterizează funcționarea turbomotoarelor cu abur și gaze și a turbinei ca element caracteristic al acestei categorii de motoare. Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a unor cunoștințe temeinice despre principalele tipuri de instalații cu turbină și despre turbinele cu abur și gaze și înțelegerea principiilor lor de funcționare, precum și formarea abilităților de bază (cognitiv- aplicative și experimentale) privind funcționarea turbinelor.

La această disciplină studenții vor afla despre principiile de funcționare a turbinelor și despre transformările termodinamice implicate în funcționarea acestora. Partea teoretică a disciplinei oferă o imagine de ansamblu asupra fenomenelor care influențează funcționarea diverselor tipuri de turbine, permițând de asemenea o privire de amănunt pentru o înțelegere deplină a subiectului.

Cursul urmărește însușirea de către studenți a unor cunoștințe temeinice despre principiile constructive și schemele mecanice și termice ale principalelor tipuri de turbine, procesele care au loc în turbine, precum și cunoașterea principalelor caracteristici ale turbinelor.

În cadrul lucrărilor de laborator se urmărește cunoașterea construcției unor instalații cu turbină și a unor turbine, precum și cunoașterea funcționării acestora prin măsurarea unor parametri.

În cadrul orelor de proiect se urmărește dezvoltarea abilităților și deprinderilor de a înțelege, analiza și aplica cerințele de proiectare generale și în particular cele ce apar în cazul practic al unei turbine cu abur. Este stimulat lucrul în echipă și colaborarea, precum și componenta creativă a logicii rațional-cognitive, pe baza unor aplicații punctuale de nivel de dificultate mediu.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - identifică și descrie principii și metode de bază ale domeniului inginerie mecanică aplicate la disciplina TAG; - cunoaște și poate explica principiile constructive și schemele mecanice și termice ale principalelor tipuri de turbine cu abur și gaze; - cunoaște procesele care au loc în turbinele cu abur și gaze; - cunoaște principalele caracteristici ale turbinelor cu abur și gaze; - explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene; - poate compara diferitele turbine cu abur și gaze între ele pe baza caracteristicilor tehnice; - evidențiază fenomenele ce influențează funcționarea turbinelor cu abur și gaze; - înțelege curbele caracteristice ale turbinelor cu abur și gaze și explică particularitățile de funcționare pe baza acestor curbe.
Aptitudini	Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniul TAG și le asociază cu reprezentări grafice specifice – diagrame i-s, curbe caracteristice. Studentul aplică criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea turbinelor cu abur și gaze. Studentul selectează și aplică concepte, principii și metode de bază din domeniu pentru calcule termodinamice specifice diferitelor tipuri de turbine cu abur și gaze. Studentul selectează și aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor termodinamice și termice. Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul ingineriei mecanice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului turbinelor cu abur și gaze. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului turbinelor cu abur și gaze. Studentul respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; se informează și documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri clasice, cu expunere cu prezentare la tablă a problematicii studiate, eventual cu utilizarea în paralel a unor prezentări PowerPoint. Prezentările la tablă implică desenarea unor scheme, descrierea modelării fizice și matematice a fenomenelor studiate, demonstrații matematice complete atunci când este necesar, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs începe cu o scurtă recapitulare a noțiunilor discutate la cursul anterior.

Metoda de predare emulează modelul de învățare prin descoperire. Cursul are și caracter interactiv, unele problematici fiind discutate cu implicarea directă a auditoriului, în special atunci când sînt implicate cunoștințe fundamentale dobîndite anterior la alte discipline din planul de învățămînt.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
1. Introducere Descrierea principalelor tipuri de turbomotoare și a domeniilor de utilizare. Noțiuni de clasificarea turbomotoarelor. Parametrii caracteristici ai motoarelor cu turbină		1 oră
2. Studiul termodinamic al motoarelor cu turbină Ciclul de funcționare al turbomotorului cu abur. Cicluri mixte. Căi de creștere a randamentului: preîncălzirea regenerativă, supraîncălzirea și supraîncălzirea intermediară. Ciclurile teoretice de funcționare ale turbomotoarelor cu gaze: ciclul Brayton, ciclul Ericsson. Ciclul Brayton cu destindere și comprimare politropice. Considerarea pierderilor de presiune.		6 ore
3. Dinamica gazelor aplicată la turbine Ecuația de continuitate. Legea conservării impulsului. Legea conservării momentului. Principiul conservării energiei. Ajutaje.	Prelegeri clasice, expunere cu prezentare la tablă a problematicei studiate / eventual utilizare prezentare PowerPoint	3 ore
4. Descrierea principalelor tipuri de turbine Clasificarea turbinelor. Turbina cu acțiune cu o treaptă de presiune. Turbina cu acțiune cu o treaptă de presiune și trepte de viteză. Turbina cu acțiune cu trepte de presiune. Turbina cu reacțiune cu trepte de presiune. Turbina mixtă. Turbina radială		3 ore
5. Aspecte generale ale procesului de destindere în rețele de palete fixe și mobile Definirea căderilor termice disponibile și căderile termice utile. Triunghiuri de viteze. Relații utilizate pentru calculul vitezelor. Gradul de reacțiune al treptei. Curgerea gazelor prin rețelele de palete. Calculul lungimii paletelor. Calculul forțelor care acționează asupra rețelelor axiale de palete mobile.		7 ore
6. Pierderi de energie în treaptă și turbină Pierderi în rețele de ajutaje și palete mobile Pierderi prin energie cinetică reziduală. Pierderi prin frecare și ventilație. Pierderi prin scăpări. Pierderi prin împrăștiere. Pierderi prin umidificare. Pierderi prin răcire. Pierderi prin scăpări exterioare și organizarea etanșărilor terminale. Pierderi prin supapele de reglare. Pierderi în racordul de evacuare. Pierderi de căldură prin radiație.		4 ore
7. Studiul energetic al treptei de turbină Reprezentarea procesului termic al treptei în diagrama h-s, Randamentul interior, randamentul adiabatic.. Energia la paletă, randamentul periferic		3 ore
8. Turbina cu mai multe trepte Necesitatea fragmentării căderii termice pe mai multe trepte. Cifra de calitate a turbinelor. Procedee de repartizare a căderii termice pe treptele turbinei. Reprezentarea în diagrama i - s a procesului termic al întregii turbine Randamentul interior și randamentul efectiv relativ pe întreaga turbină.		3 ore

Recuperarea căldurii pe treptele turbinei.		
9. Noțiuni de proiectarea turbinelor Proceduri de calcul pentru treapta de turbină cu gaze și treapta de turbină cu abur. Etapile de calcul termogazodinamic al unei turbine		2 ore
10. Eforturi axiale în turbine Cauze ce determină apariția eforturilor axiale în turbină și relațiile pentru calculul acestora. Procedee pentru preluarea și compensarea eforturilor axiale		1 oră
11. Turbine de putere limită Turbine cu abur de putere limită. Turbine cu gaze de putere limită. Scheme constructive pentru depășirea puterii limită..		2 ore
12. Comportarea turbinei în regim variabil Dependența între debit, presiune și temperatură la intrare și presiunea la ieșire – relațiile Stodola - Flueggell. Variația momentului și puterii în funcție de turație. Pierderile de energie prin șoc la abaterea de la regimul de calcul. Calculul treptei de turbină și al turbinei în regim variabil		4 ore
13. Similitudinea turbinelor Modelarea prin similitudine - metodă de experimentare și proiectare a turbinelor. Deducerea criteriilor de similitudine utilizate la modelarea turbinelor. Parametrii raportați (reduși). Caracteristicile universale ale turbinelor Total _42_ ore		3 ore
Bibliografie curs: 1. Ursescu, D., Țârdea, I. Turbomotoare cu abur și gaze. Vol.I. Procese. Ed. I.P.Iași, 1983. 2. Grecu, T., Cârdu, M., Nicolau, I. Turbine cu abur. E.T., București, 1976. 3. Grecu, T., Turbine și turbocompresoare. Vol.I. E.D.P., București, 1971. 4. Schröder, G.S., Centrale termoelectrice de putere mare. E.T.. București, 1971. 5. Creța G., Tratat de inginerie termică. Turbine cu abur și Gaze, Ed. AGIR, București, 2011 6. Creța G., Turbine cu abur și gaze. E.D.P., București, 1996 7. Cantuniar C., Turbomașini termice. Ed. Matrix Rom. București, 1998. 8. Pimsner V. ș.a., Procese în mașini termice cu palet. Probleme și aplicații pentru ingineri, Ed. Tehnică, București, 1986		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Instrucțaj NTSPM și PSI specific Laboratorul de turbine	expunere cu	2 ore
2. Determinarea forțelor gazodinamice care acționează asupra unei rețele de palet.	prezentare la tablă a	4 ore
3. Verificarea experimentală a relațiilor pentru calculul pierderilor prin frecari și ventilații	problematicii	4 ore
4. Determinarea randamentului interior în funcție de raportul de destindere pentru o turbină centripetă de putere mică	studiate, discuții cu	4 ore
5. Trasarea caracteristicilor de moment și putere în funcție de turație pentru o turbină axială cu o treaptă	studentii,	4 ore
6. Trasarea caracteristicii de putere și moment în funcție de turație pentru o turbină centripetă	demonstrație practică,	4 ore
7. Trasarea caracteristicii raport de destindere - debit pentru o turbină axială cu o treaptă	exercițiu, experiment	4 ore
		6 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
1. Tema de proiectare	expunere cu	2 ore
2. Stabilirea căderii termice pe întreaga turbină și calculul debitului de abur	prezentare la tablă a	2 ore
3. Alegerea roții de reglare. Stabilirea căderii termice pe roata de reglare	problematicii	2 ore
4. Determinarea diametrului optim al roții de reglare	studiate, discuții cu	2 ore
5. Calculul roții de reglare	studentii,	2 ore
6. Reprezentarea ajutorajelor și a paletelor mobile pentru roata de reglare	demonstrații	2 ore
7. Repartizarea căderii termice pe treptele turbinei. Stabilirea numărului de trepte.		4 ore
Trasarea evazării turbinei.		
8. Calculul termodinamic al treptelor de presiune		6 ore
9. Desenarea profilelor ajutorajelor și paletelor mobile pe ultima treaptă.		2 ore
10. Executarea desenului de ansamblu al turbinei		2 ore
11. Susținerea - predarea proiectului		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Ursescu, D., Țârdea, I. Turbomotoare cu abur și gaze. Vol.I. Procese. Ed. I.P.Iași, 1983. 2. Grecu, T., Cârdu, M., Nicolau, I. Turbine cu abur. E.T., București, 1976. 3. Grecu, T. Turbine și turbocompresoare. Vol.I. E.D.P., București, 1971.		

4. Creța, G. Turbine cu abur și gaze. E.D.P., București, 1981
 5. Cantuniar C. Turbomașini termice. Ed. Matrix Rom. București, 1998

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	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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	50%
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, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante)		25%
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.		25%
10.6 Condiții de promovare: minim nota 5 la fiecare dintre activitățile disciplinei (examen, laborator, proiect)				
Rezultatul evaluării finale rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se acordă 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: 12.09.2025

Titular de curs: prof.univ.dr.ing. Vlad Mario Homutescu

Titular de aplicații: prof.univ.dr.ing. Vlad Mario Homutescu

asist.drd.ing. Gabriel-Dumitru Tcaciuc

Data avizării în departament:

18.09.2025

Director de departament

conf.univ.dr.ing. Lidia Gaiginschi

Data aprobării în Consiliul Facultății:

18.09.2025

Decan,

conf.univ.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 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 învățări 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 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 Ciclu de studii ¹	Licență zi
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Construcția și calculul mașinilor frigorifice / Design and Computation of Refrigerating Machines						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.405.DI.DS						
2.2. Titularul/ titularii activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Mihai Marius PRODAN						
2.3. Titularul/ titularii activităților de aplicații (L, P)	Ș.l.dr.ing. Marius Vasile ATANASIU						
2.4. Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	2.7. Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. curs	2	3.3a. sem.	-	3.3b. laborator	-	3.3c. proiect	2	3.3d. practică	
3.4. Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5. curs	28	3.6a. sem.	-	3.6b. laborator	-	3.6c. proiect	28	3.6d. practică	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										21	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										17	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	52										
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	-
4.2. de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, monitor, videoproiector, PC / laptop / tabletă, internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sisteme frigorifice diverse - Tehnică de calcul, pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice, referitoare la construcția și calculul sistemelor frigorifice cu comprimare mecanică / termică de vapori și de gaze. În acest scop sunt avute în vedere: însușirea proceselor fundamentale din frigotehnie, în corelație cu schemele de operare aferente; cunoașterea principiilor de funcționare, a particularităților tehnico-constructive și de calcul ale mașinilor și echipamentelor frigorifice uzuale; familiarizarea cu noțiunile moderne de proiectare asistată de calculator, construcție și exploatare economică a sistemelor frigorifice, în armonie cu mediul înconjurător.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică locul și rolul funcțional al componentelor esențiale dintr-o instalație frigorifică; - descrie și corelează soluțiile constructive reprezentative pentru compresoare, schimbătoare de căldură, echipamente auxiliare cu aplicațiile acestora; - schematizează, calculează și reprezintă grafic circuitele termice și electrice corespunzătoare sistemelor frigorifice consumatoare de energie mecanică și termică; - evaluează performanțele energetice și impactul ecologic generat de funcționarea diverselor mașini frigorifice; - definește, calculează și interpretează bilanțul energetic al unei mașini termice generatoare / motoare; analizează cantitativ & calitativ pierderile / randamentele și optimizează regimul de lucru; - descrie aspectele generale referitoare la exploatarea / mentenanța mașinilor frigorifice (punerea în funcțiune / oprirea, întreținerea, diagnosticarea și remedierea defecțiunilor curente).
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează fundamente tehnice și instrumente grafice adecvate pentru descrierea / proiectarea sistemelor și proceselor termomecanice; - selectează și aplică fluent concepte, elemente și metode de bază din mecanică pentru calculul termic, hidraulic, de rezistență și efectuarea auditului energetic; - selectează și aplică criterii, principii și instrumente de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor definitorii în funcționarea mașinilor frigorifice; - elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de noțiuni, principii și metodologii din domeniul frigului casnic, comercial, industrial, precum și de condiționare a aerului (RAC).
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - selectează, analizează și valorizează sursele bibliografice din domeniul ingineriei sistemelor termice; - demonstrează autonomie în soluționarea problematichilor aferente ingineriei mecanice / termice; - operează cu terminologia, fundamentele tehnico-economice / juridice și documentația de specialitate.

8. Metode de predare

Predarea se va realiza sub formă de prelegeri însoțite de dezbateri. Ca suport, se vor utiliza expuneri Power Point și multimedia, conținând principalele relații de calcul, care descriu modelele fizico-matematice, scheme, imagini, animații ale instalațiilor și componentelor acestora.

În timpul activităților didactice se va folosi atât metoda învățării prin descoperire, apelând la explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea și experimentul) cât și la metode implicând acțiunea, precum exercițiul și rezolvarea de probleme. Se încurajează învățarea (autoinstruirea) asistată de calculator, cu pachete de programe dedicate (CoolPack, CoolTools, Bitzer, Danfoss etc).

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. <u>Notiuni generale privind calculul schimbătoarelor de căldură</u> Particularitățile schimbătoarelor de căldură folosite în tehnica frigului. Relațiile fundamentale utilizate în calculul termic. Elemente de calcul fluido-dinamic. Principiile de bază ale calculului de rezistență mecanică. Indicatorii de calitate ai schimbătoarelor de căldură	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
9.1.2. <u>Condensatoare frigorifice</u> Clasificarea condensatoarelor frigorifice. Condensatoare răcite cu apă. Condensatoare răcite cu aer. Condensatoare cu răcire mixtă. Răcitoare de gaz și desupraîncălzitoare. Turnuri de răcire. Caracteristicile de funcționare și particularitățile de exploatare ale condensatoarelor	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
9.1.3. <u>Vaporizatoare frigorifice</u> Clasificarea vaporizatoarelor frigorifice. Vaporizatoare pentru răcirea lichidelor. Vaporizatoare pentru răcirea aerului. Vaporizatoare – condensatoare pentru instalații frigorifice în cascadă. Vaporizatoare speciale. Caracteristicile de funcționare și particularitățile de exploatare ale vaporizatoarelor	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
9.1.4. <u>Schimbătoare de căldură complementare sistemelor frigorifice</u> Subrăcitoare de lichid. Răcitoare cu agent intermediar. Butelii de răcire intermediară. Schimbătoare de căldură auxiliare	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	2 ore

9.1.5. <u>Compreseore frigorifice</u> Clasificarea compresoarelor frigorifice. Compreseore cu piston alternativ. Compreseore volumice rotative. Compreseore spirale. Compreseore elicoidale. Turbocompreseore. Compreseore deschise și (semi)ermetice. Uleiuri frigorifice	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	8 ore
9.1.6. <u>Scheme de automatizare a instalațiilor frigorifice</u> Automatizarea proceselor tipice din instalațiile frigorifice. Automatizarea instalațiilor frigorifice cu compresor de capacitate mică și medie. Automatizarea instalațiilor frigorifice industriale. Automatizarea instalațiilor criogenice. Automatizarea pompelor de căldură și a instalațiilor de condiționare a aerului. Elemente de proiectare a sistemelor automate	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	4 ore
9.1.7. <u>Notiuni de fiabilitate a mașinilor frigorifice</u> Recepționarea, verificare și punerea în funcțiune a mașinilor frigorifice. Mentenanța mașinilor frigorifice. Defecțiuni și remedieri. Oprirea din funcțiune	Prelegere clasică. Expunere cu video-proiector. Discuții	2 ore
Bibliografie curs: - Jugureanu E., <i>Calculul și construcția mașinilor frigorifice</i>, Vol. I & II, Editura Cermi, Iași, 2002. - Horbaniuc B., <i>Refrigeration and Air-Conditioning</i>, în Encyclopedia of Energy, Volume 5, Elsevier Inc., N.Y, 261-289, 2004. - Bryant A.C., <i>Refrigeration Equipment</i>, Linacre House, Oxford OX2 8DP, Great Britain, 2016. - Dincer, I., Kanoglu, M., <i>Refrigeration Systems and Applications</i>, Wiley, 2020. *** http://www.et.dtu.dk/coolpack/UK/Index.html (Software CoolPack - Free Version 1.50), 2024.		
9.2c. Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
1. Tema de proiectare. Instalație frigorifică cu comprimare mecanică de vapori. Analiza rezultatelor (continuare - construcția & calculul componentelor instalației).	Studiu de caz, analiza erorilor	2 ore
2. Construcția, calculul și alegerea compresoarelor frigorifice	Studiu de caz, exercițiu	6 ore
3. Construcția, calculul și alegerea vaporizatoarelor	Studiu de caz, exercițiu	4 ore
4. Construcția, calculul și alegerea răcitoarelor de aer	Studiu de caz, exercițiu	4 ore
5. Construcția, calculul și alegerea condensatoarelor	Studiu de caz, exercițiu	4 ore
6. Construcția, calculul și alegerea echipamentului frigorific auxiliar	Studiu de caz, exercițiu	4 ore
7. Desene - compresorul	Studiu de caz, exercițiu	2 ore
8. Susținerea & predarea proiectului	Studiu de caz	2 ore
Bibliografie aplicații (proiect): - Radcenco V. ș.a., <i>Instalații frigorifice și criogenice. Probleme și aplicații</i>, Ed. Tehnică, București, 1987. - Danfoss A/S, <i>Manualul frigotehnistului</i>, DKRCC.PF.000.G1.02 / 520H1459, București, 2020. *** https://www.ipu.dk/products/cooltools/, 2024. *** https://www.bitzer.de/websoftware/, 2025. *** https://app.walterroller.de/, 2025.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare		10.3. Pondere din nota finală (în concordanță cu numărul de ore alocat)
10.4. Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluenta, forța de argumentare / persuasiunea. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a vocabularului / terminologiei de specialitate. Capacitatea de comunicare / valorificare a abilităților dobândite. Facultatea de a prelucra informațiile și de a rezolva problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (se alocă teme individuale / de echipă, care vor fi analizate bilunar); pregătirea unui referat - studiu de caz.	-	50 %
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	

10.5c. Proiect	Participarea eficientă la activitatea curentă de proiectare asistată de calculator. Autonomia în munca de documentare, aplicarea sinergică a cunoștințelor în procesul de proiectare.	- efectuarea etapizată a temelor individuale (săptămânal); - finalizarea și tehnoredactarea proiectului; - susținerea proiectului.	50%
10.6. Condiții de promovare: obținerea cel puțin a notei 5 la laborator/ proiect/ examen.			
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 corespunzătoare.			

Data completării: 15.09.2025

Titular de curs: Ș.l.dr.ing. Mihai Marius PRODAN

Titular de aplicații: Ș.l.dr.ing. Marius Vasile ATANASIU

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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproietor, 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 (IMAR)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Management <i>Management</i>			
2.1.2. Codul disciplinei				MTC.406.DI.DD			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Prof.dr.habil. Ionut Viorel HERGHILIGIU			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Drd.ing. Andrei MĂMĂLIGĂ			
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									5	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									3	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									4	
Examinări ⁸									4	
Alte activități:									-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	12									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	54									
3.9 Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	• Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	• Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu videoproiector, ecran și tablă și acces la Internet - Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu tablă. - Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului.

6. Obiectiv general al disciplinei

La disciplina de Management se pot enumera următoarele două obiective centrale relevante:

- familiarizarea studenților cu conceptele fundamentale ale managementului;
- prezentarea celor mai importante elemente practice care apar în activitatea unui manager.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică/ recunoaște și explică în mod clar și detaliat principalele concepte, principii, teorii și metode de bază din management asociat domeniului inginerie mecanică și specializării. - explică rolul managerului în structura organizațională; - explică atribuțiile și responsabilitățile managerilor; - recunoaște cadrul conceptual al managementului în situații practice; - aplică instrumente specifice activității unui manager (analiza SWOT, graficul Gantt, metode decizionale, probleme/ planuri de transport, etc.); - manifestă atitudine etică în afaceri, etc.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează principii și metode de bază din domeniu managementului și le aplică în procese specifice specializării; - elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea, și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu; - selectează și aplică concepte, principii și metode de bază din domeniu pentru calcule asociate; - analizează și interpretează rezultatele obținute;
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului; - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți;

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări interactive. Prezentările conțin informații și cunoștințe/ imagini și scheme, astfel încât acestea să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs de Management va debuta cu o scurtă introducere a cursului curent/ recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată pe modele de învățare prin descoperire/ deducere logică facilitată de explorarea directă și indirectă a realității (de ex. demonstrația, etc.), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵ - Participarea la curs presupune prezența activă, prin intervenții deschise, informale, în cadrul activităților din amfiteatru. - Cursul este interactiv pentru analiza și evaluarea receptării Noțiunile teoretice sunt prezentate gradat, de la simplu la complex, noțiunile nou introduse fiind dezvoltate pe baza cunoștințelor anterioare ale studenților. Prezentarea teoretică este întotdeauna urmată de exemple practice de aplicare, pentru a facilita înțelegerea conceptelor și pentru a justifica abordarea propusă. NOTĂ: Participarea la curs este importantă pentru realizarea obiectivelor disciplinei/ obținerea rezultatelor scontate.	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. MANAGEMENTUL ORGANIZAȚIILOR 1.1 Originea și definirea conceptului de management 1.2 Principiile managementului organizației 1.3 Procesele și relațiile de management 1.4 Mediul în care operează organizațiile 1.5 Evoluții și orientări actuale în management 1.6 Sistemul de management al organizației	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.2. MISIUNEA, OBIECTIVELE ȘI STRATEGIILE ORGANIZAȚIEI 2.1 Misiunea organizației 2.2 Obiectivele organizației 2.3 Strategiile organizației	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.3. FUNCȚIILE MANAGEMENTULUI 3.1. Abordarea funcțiilor managementului 3.2. Funcțiile managementului	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	4 ore

9.1.4. STRUCTURA ORGANIZAȚIONALĂ 4.1 Abordarea conceptului de structura organizațională 4.2 Principiile de bază ale organizării 4.3 Elementele de bază ale structurii organizaționale 4.4 Etapele de elaborare a structurii organizaționale 4.5 Tipuri de structuri organizaționale 4.6 Perfecționarea structurii organizaționale (SO)	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.5. METODE DE MANAGEMENT 5.1 Managementul prin obiective 5.2 Managementul prin excepție 5.3 Managementul pe produs 5.4 Managementul prin delegare	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.6. SISTEMUL INFORMAȚIONAL ȘI PROCESUL DECIZIONAL 6.1 Sistemul informațional al organizației 6.2 Procesul decizional al organizației	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	6 ore
9.1.7. MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE 7.1 Abordarea conceptuală a managementului resurselor umane 7.2 Obiectivele managementului resurselor umane 7.3 Activitățile managementului resurselor umane 7.4 Funcțiile managementului resurselor umane 7.5 Cultura organizațională	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.8. MANAGEMENTUL CALITĂȚII 8.1. Abordarea conceptului de calitate 8.1. Evoluția și definirea managementului calității 8.1. Funcțiile calității 8.1. Principiile managementului calității 8.1. Elementele managementului calității 8.1. Sistemul de management al calității (SMC) – ISO 9001	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.9. MANAGEMENTUL INOVĂRII 9.1 Abordarea conceptului de inovare 9.2 Factorii determinanți ai inovării la nivel organizațional 9.3 Tipuri de inovare 9.4 Procesul de management al inovării	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.10. ORGANIZAȚIA INDUSTRIALĂ 10.1 Conceptul de întreprindere 10.2 Întreprinderea sistem organizațional 10.3 Trăsăturile întreprinderii industriale chimice 10.4 Funcțiunile întreprinderii	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.11. MANAGEMENTUL PRODUCȚIEI ORGANIZAȚIEI INDUSTRIALE 11.1 Abordare conceptuală a managementului producției 11.2 Conceptul de sistem de producție 11.3 Procesul de producție al întreprinderii 11.4 Programarea, lansarea și urmărirea producției industriale 11.5 Organizarea activităților auxiliare și de servicii a întreprinderii	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
Bibliografie curs: 1. Herghiligiu I.V., Lupu L.M., <i>Management și ingineria sistemelor de producție – note de curs, Ediția a doua revizuită și actualizată</i> , Ed. Performantica, Iași, Romania, 2024. ISBN-978-630-328-121-6. 2. Herghiligiu I.V., Lupu L.M., <i>Sisteme informaționale pentru management – note de curs, curs (format electronic)</i> , Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, domeniul de licență – Inginerie și management, 2022. Sisteme informaționale pentru management - note de curs_Herghiligiu I.V si Lupu M.L.pdf [edu.tuiasi.ro]. 3. Nica P., Neșțian A.S., Prodan A., Iftimescu A., Tiță S., Manolescu I., Corodeanu Agheorghiesei D., Bedrule-Grigoriuță V., <i>Managementul organizației. Concepte și practici</i> , Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2019. ISBN: 978-606-714-526-7. 4. Verboncu I., <i>Managementul organizației în 360 de întrebări și răspunsuri comentate</i> , Ed. Universitară, 2019. ISBN: 978-606-28-0948-5. 5. Pricop M., Vasilescu I., Nicolescu O., Plumb I., Verboncu I., <i>Abordări moderne în managementul și economia organizației</i> , Ed. Economica, București, 2006. ISBN: 9735908638. 6. Rusu, C., Voicu, M. 1995, <i>ABC-ul managerului</i> , Ed.”Gh.Asachi” Iași. 7. Voicu, M., Rusu, C. 2005, <i>Bazele managementului</i> , Ed.Venus, Iași.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2b.1. Abordarea conceptuală a managementului activităților/ lucrărilor desfășurate de către o organizație	Discutii asociate temei de seminar și a cunoștințelor prezentate la curs, explicatii, lucru individual, aplicare metode/ rezolvare probleme	2 ore, prezentarea modalității/ algoritmului de realizare a temei, explicatii în funcție de conținutul asociat activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculului, evaluarea studentului.

9.2b.2. Evaluarea posibilitatilor de dezvoltare a unor programe de executie flexibile ce pot usura coordonarea si urmarirea lucrarilor asociate unei organizatii – utilizand metoda drumului critic (MDC)	Discutii asociate temei de seminar si explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea modalității/ algoritmului de realizare a temei, explicatii in functie de continutul asociat activitatii desfasurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculelor, evaluarea studentului.
9.2b.3. Dezvoltarea/ aplatizarea diagramei fortei de munca asociata activitatilor/ lucrarilor desfasurate de catre o organizatie – utilizand MDC	Discutii asociate temei de seminar si explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea modalității/ algoritmului de realizare a temei, explicatii in functie de continutul asociat activitatii desfasurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculelor, evaluarea studentului.
9.2b.4. Evaluarea posibilitatilor de optimizare a activitatilor/ lucrarilor desfasurate de catre o organizatie – utilizand MDC	Discutii asociate temei de seminar si explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea modalității/ algoritmului de realizare a temei, explicatii in functie de continutul asociat activitatii desfasurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculelor, evaluarea studentului.
9.2b.5. Fundamentarea științifică a deciziilor. Metoda ELECTRE.	Discutii asociate temei de seminar si explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	4 ore, prezentarea modalității/ algoritmului de realizare a temei, explicatii in functie de continutul asociat activitatii desfasurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculelor, evaluarea studentului.
9.2b.6. Fundamentarea științifică a transporturilor desfasurate de catre o organizatie. Metode: coltului de NE, minim de pe coloana, minim de pe linie, minim din matrice, algoritmul potentialelor (optimizare).	Discutii asociate temei de seminar si explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea protocolului de realizare a temei, explicatii in functie de continutul asociat activitatii desfasurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculelor, evaluarea studentului.
9.2c Proiect	Metode de lucru¹⁸	
-	-	-
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Herghiligiu I.V., <i>Management și ingineria sistemelor de producție – îndrumar de lucrări și proiect</i> , Ediția a doua revizuită și completată, Ed. Performantica, Iași, Romania, 2024. ISBN-978-630-328-122-3. 2. Nica P., Neștian A.S., Prodan A., Iftimescu A., Tiță S., Manolescu I., Corodeanu Agheorghiesei D., Bedrule-Grigoruță V., <i>Managementul organizației. Concepte și practici</i> , Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2019. ISBN: 978-606-714-526-7. 3. Verboncu I., <i>Managementul organizației în 360 de întrebări și răspunsuri comentate</i> , Ed. Universitară, 2019. ISBN: 978-606-28-0948-5. 4. Voicu, M., Lupu, L.M., Sirețchi, Popa, E., <i>Îndrumar pentru efectuarea calculelor economice în cadrul proiectului de diplomă</i> , Rotaprint I D.P.Iași, 1981. 5. Voicu, M., Lupu, L.M., <i>Îndrumar de proiect la disciplina organizare și conducere</i> , Rotaprint I.P.Iași, 1990.		

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).	0%	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). 1 test grilă/ sapt.7	17% (minim 5)	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală). test grilă și clasic/ sapt.14	83% (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.		Nu este cazul
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).		40% (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.		Nu este cazul
10.6 Condiții de promovare: minim nota 5 la laborator și la verificarea finală.				
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: 13.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.habil. Ionut Viorel HERGHILIGIU

Titular/ titulari de aplicații: Drd.ing. Andrei MĂMĂLIGĂ

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 alocat 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, 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 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 (IMAR)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Limba Modernă 4 English Language 4			
2.1.2. Codul disciplinei				MTC.407.DI.DC			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				-			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Lect. Dr. Bianca-Iuliana FRANKE			
2.4 Anul de studii	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Tipul disciplinei	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	3.5 curs	-	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6d practică	-
Distribuția fondului de timp										Nr. Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii										15
Examinări										4
Alte activități:										-
3.7 Total ore studiu individual	40									
3.8 Total ore pe semestru	54									
3.9 Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Tablă, videoproiector, laptop, boxe.

6. Obiectiv general al disciplinei

Formarea capacității de a înțelege texte complexe și de a exprima opinii argumentate, atât în scris, cât și oral. Dobândirea abilității de a utiliza limba engleză în mod adecvat contextului cultural și social, respectând registrele de limbă. Cultivarea capacității de autoevaluare și a dorinței de perfecționare continuă a bagajului lexical și gramatical prin utilizarea resurselor autentice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie conceptele fundamentale din lingvistica generală și le corelează cu elemente dintr-o limbă particulară; - descrie și clasifică principalele concepte și teorii lingvistice referitoare la sistemul fonetic, lexical, sintactic, semantic și pragmatic al limbii engleze; - distinge în limba engleză standardele și normele lingvistice și terminologia specifică diferitelor contexte profesionale; - identifică particularitățile lingvistice și terminologice ale diferitelor tipuri de text (documentație comercială și industrială, documente personale, jurnalism, beletristică, documente guvernamentale etc.); - descrie elementele relevante pentru cultura și civilizația popoarelor ale căror limbă o studiază.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplică modele metodologice și teoretice specifice studiului limbilor naturale; - aplică principalele concepte și teorii lingvistice în producerea textelor în limba engleză; - aplică standardele și normele din limba engleză; - corectează texte în limba de predare a programului de studii, traduce diferite tipuri de texte dintr-o limbă în alta, păstrând sensul și nuanțele textului original, fără adaosuri/modificări/omisiuni; - contextualizează limba engleză în mediul său cultural, interpretează adecvat referințele culturale și adoptă o perspectivă mai amplă asupra diversității culturale; - traduce oral sau în scris din limba engleză în limba română și retur în domenii de interes larg și semispecializate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - redactează și editează texte științifice, lucrări științifice și academice pe diferite teme, evitând comportamentele greșite, cum ar fi falsificarea și plagiatul; - utilizează expresiile și cuvintele adecvate în producerea textelor în limba engleză; - folosește autonom terminologia specifică din diferitele contexte profesionale în limba engleză și identifică terminologia adecvată care trebuie utilizată; - exprimă în mod coerent și argumentat opinii și analize despre cultură și civilizație, în discuții, eseuri sau prezentări, folosind în mod adecvat terminologia de specialitate; - utilizează în mod eficient glosare și dicționare pe suport hârtie sau electronice precum și baze de date; - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare seminar va debuta cu o scurtă recapitularea noțiunilor parcurse la seminarul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs	Metode de predare	Timp alocat
-		
9.2a Seminar	Metode de lucru	Observații, timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru	
Substantivul (Nouns) - Numărabile/nenumărabile, pluralul neregulat, cazul genitiv. Introducere în terminologia Media (consumul de știri).	Exercițiu	2 ore
Adjectivul (Adjectives) - Gradele de comparație, ordinea adjectivelor în frază. Oameni (People) - Descriere fizică, trăsături de caracter și emoții. Comunicare în Social Interaction (eticheta conversațională).	Exercițiu	2 ore
Timpurile verbale (Verb tenses) - Prezentul Simplu vs. Prezentul Continuu. Mediul înconjurător (Environment) - Probleme globale și sustenabilitate.	Exercițiu	2 ore
Timpurile verbale (Verb tenses) - Trecutul Simplu vs. Trecutul Continuu; Present Perfect. Social Interaction - Relații profesionale și colaborarea în echipă. Engineering (Inginerie) - Istoria marilor invenții și evoluția tehnică.	Exercițiu	2 ore
Adverbul (Adverbs) - Formare, poziție și adverbe de frecvență/mod. Mediul înconjurător și spațiul urban.	Exercițiu	2 ore
Prepoziții (Prepositions) - Timp, loc și prepoziții dependente (verb + prep). Viața cotidiană în era digitală (Smart homes, Work from home).	Exercițiu	2 ore
Recapitulare Timperi Verbale (Viitor) și structuri complexe. Integrarea tuturor temelor (People, Tech, Environment).	Exercițiu	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru	
-		
Bibliografie aplicații (seminar): Murphy, R. (2019). <i>English Grammar in Use</i> (5th ed.). Cambridge University Press. Ibbotson, M. (2008). <i>Cambridge English for Engineering</i> [Student's Book with Audio CDs]. Cambridge University Press. Gangalakshmi, C., Rathika, B., & Saranraj, L. (2023). <i>Professional English for Engineers</i> (2nd ed.). Cengage India.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
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.	- evaluare finală (test scris).	100%	50%
10.5a Seminar	-	-		50%
10.5b Laborator	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de	- participare activă la activități; 10%		

	analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Capacitatea de lucru în echipă.	- teme individuale/de echipă; 20% - pregătirea unui proiect / a unei prezentări orale. 70%	
10.5c Proiect	-	-	
10.6 Condiții de promovare: - participarea la ședințele de aplicații; - însușirea noțiunilor predate; - susținerea testului final.			
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: 12.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Lect.univ.dr. Bianca-Iuliana FRANKE

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 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, 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 învățări 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 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 Ciclu de studii ¹	Licență zi
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Construcția și calculul cazanelor și turbinelor / Construction and Design of Turbines and Steam Boilers						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.408.DI.DS						
2.2. Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.3. Titularul/ titularii activităților de aplicații (L, P)	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.4. Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	2.7. Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										18	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										12	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	52										
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	-
4.2. de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, PC/ laptop, internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Standuri experimentale • Tehnică de calcul, pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Înșușirea de către studenți a cunoștințelor de bază privind principiile constructive și aplicarea acestor principii la realizarea generatoarelor de abur, cazanelor de apă caldă și turbinelor cu abur și gaze întâlnite în energetică. Studenții vor afla și vor aplica elementele de bază ale calculului termic, aerogazodinamic, hidrodinamic și de rezistență al cazanelor precum și principiile de bază ale calculului de dimensionare ale elementelor rotorice și statorice ale turbinelor cu abur și gaze. De asemenea, se vor familiariza și vor învăța să utilizeze caracteristicile de exploatare ale cazanelor și turbinelor.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	- Studentul identifică și descrie principii și metode de bază ale domeniului inginerie mecanică: - cunoaște și poate explica principiile constructive și elementele componente ale cazanelor și turbinelor; - cunoaște principiile de calcul ale sistemelor aero-gazodinamic și hidrodinamic ale unui cazan; - cunoaște și poate aplica principiile de calcul de dimensionare a componentelor cazanelor și turbinelor; - Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene: - înțelege și poate explica fenomene care influențează funcționarea cazanelor și turbinelor; - înțelege curbele caracteristice ale cazanelor și turbinelor și le poate utiliza pentru interpretarea particularităților în funcționare.
Aptitudini	Studentul: - utilizează principii și instrumente grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor termoelectrice; - selectează și aplică criterii, principii și metode de calcul pentru evaluarea pierderilor aero-gazodinamice și hidrodinamice ale unui cazan, utilizează concepte, teorii și programe în proiectarea componentelor cazanelor și turbinelor; - selectează și aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea și modelarea proceselor care caracterizează funcționarea cazanelor și turbinelor; - elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii și metodologii din domeniul termoelectric.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului echipamentelor termoelectrice; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului termoelectric.

8. Metode de predare

Predarea se va realiza sub formă de prelegeri în cadrul cărora vor avea loc dezbateri. Ca suport, se vor utiliza prezentări Power Point conținând principalele relații de calcul care intervin în modelele matematice discutate, scheme și imagini ale mașinilor, agregatelor și componentelor acestora.

Pentru predare se va utiliza atât metoda învățării prin descoperire utilizând explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea și experimentul – în cadrul lucrărilor de laborator) cât și metode implicând acțiunea, precum exercițiul și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
1. <u>Introducere</u> Construcția cazanelor în contextul dezvoltării durabile.	Prelegere	1 oră
2. <u>Construcția componentelor generatorului de abur</u> Focarul. Vaporizatorul. Economizorul. Supraîncălzitorul. Filtrul de cenușă. Preîncălzitorul de aer. Armătura. Scheletul metalic și înzidirea.	Prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	5 ore
3. <u>Calculul termic al generatorului de abur</u> Temperatura de ardere. Calculul termic al focarului. Calculul termic al schimbătoarelor de căldură convective – supraîncălzitor convectiv, economizor, preîncălzitor de aer.	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
4. <u>Coroziunea la generatorul de abur</u> Coroziunea de joasă temperatură. Măsuri de protecție a preîncălzitorului de aer. Coroziunea de înaltă temperatură.	Expunere, discuții cu studenții	1 oră
5. <u>Calculul aerogazodinamic și hidrodinamic al generatorului de abur</u> Instalația pentru introducerea aerului și evacuarea gazelor de ardere. Calculul căderilor de presiune pe traseul aerului și gazelor de ardere. Calculul debitului și presiunii ventilatoarelor de aer și de gaze de ardere. Calculul hidrodinamic al cazanelor de abur cu circulație naturală și a celor cu circulație forțată.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	2 ore
6. <u>Calculul de rezistență al generatorului de abur</u> Generalități. Calculul grosimii pereților tamburelor, colectoarelor sudate, fundurilor și țevilor din oțel, nesudate supuse la presiune interioară.	Prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	1 oră

7. <u>Construcția și calculul arzătoarelor.</u> Tipuri de injectoare pentru combustibil lichid. Tipuri de arzătoare pentru combustibil gazos. Calculul injectoarelor mecanice pentru pulverizarea păcurii. Calculul arzătoarelor pentru combustibili gazoși.	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
8. <u>Probleme generale ale construcției și calculul turbinelor cu abur și gaze.</u> Forțele care acționează în turbine. Comportarea materialelor la temperaturi ridicate. Materiale utilizate în construcția turbinelor cu abur și gaze.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	1 oră
9. <u>Paletele rotorului.</u> Construcția paletelor .Tipuri de palete. Prinderea paletelor. Calculul de rezistență al paletelor.Oscilațiile paletelor. Apariția rezonanței și evitarea acesteia.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	4 ore
10. <u>Discul și tamburul</u> Construcția discului. Modalități de fixare a discurilor pe arbore. Construcția tamburului. Calculul discului și tamburului.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	2 ore
11. <u>Arborele și ansamblul rotorului</u> Construcția arborelui. Calculul arborelui turbinei.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	2 ore
12. <u>Ajutaje, palete directoare, diafragme</u> Tipuri de ajutaje și palete directoare. Diafragma. Prinderea diafragmei de carcasă. Calculul diafragmelor	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	2 ore
13. <u>Carcasa</u> Construcția carcaselor pentru turbinele cu abur și cu gaze. Calculul și dimensionarea carcaselor. Izolația termică	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	1 oră
14. <u>Instalații auxiliare pentru turbinele cu abur și gaze</u> Instalații de ungere. Sisteme de reglare a turației. Sisteme de alimentare cu combustibil pentru turbinele cu gaze.	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
Bibliografie curs: - Bălănescu D.T., Homutescu V.M., Construcția și calculul cazanelor și turbinelor, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-813-7, Iași, 2021 - Bălănescu, D.T., Cazane de apă caldă – Cazane cu condensare, Ed. Performantica, Iași, 2018 - Ungureanu C., Zubcu V., Pănoiu N., Ionel I., Combustibili - Instalații de ardere - Cazane, Ed. Pedagogică, Timișoara, 1998, ISBN 973-9389-21-0 - Creța, G. Tratat de turbine cu abur și cu gaze, Editura AGIR, 2011 - Greco T. Turbine cu abur. E.T., București, 1976. - Neaga C., Epure Al., Îndrumar - Calculul termic al generatoarelor de abur, Ed. Tehnică, București, 1988 - Schröder, K. Centrale termoelectrice de mare putere. E.T., București, 1971 - Riznic, J, Steam Generators for Nuclear Power Plants, Elsevier – Woodhead Publishing, Duxford, United Kingdom, 2017, format electronic - Ganapathy, V., Steam Generators and Waste Heat Boilers for Process and Plant Engineers, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2015, format electronic - Sarkar D.K, Thermal power Plant – Design and Operation, Elsevier, Oxford, United Kingdom, 2015, format electronic - Dincer I., Zamfirescu C., Advanced Power Generation Systems, Elsevier, Oxford, United Kingdom, 2014, format electronic - Boyce M.P., Gas Turbine Engineering Handbook – fourth edition, Butterworth-Heinemann – Elsevier, Oxford, United Kingdom, 2012, format electronic - Ishigai S., Steam Power Engineering. Thermal and Hydraulic Design Principles, Cambridge University Press, 1999, ISBN 0-521-62635-8		
9.2b. Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
1. Instrucțaj NTSPM și PSI.	Exercițiu	2 ore
2. Sistemul hidraulic al cazanelor de apă caldă – elemente componente	Demonstrație practică,	2 ore
3. Tipuri constructive de schimbătoare de căldură pentru cazane de apă caldă convenționale (non-condens)	Demonstrație practică,	2 ore

4. Tipuri constructive de schimbătoare de căldură pentru cazane de apă caldă cu condensare	Demonstrație practică,	2 ore
5. Instalații de ardere ale cazanelor de apă caldă convenționale cu combustibil gazos	Demonstrație practică, experiment	2 ore
6. Instalații de ardere ale cazanelor de apă caldă cu combustibil gazos, cu condensare	Demonstrație practică, experiment	2 ore
7. Generatorul de abur saturat GAT 0,8 – descriere și funcționare	Exercițiu	2 ore
9.2c. Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
Calculul paletelor mobile la sollicitările de tracțiune și încovoiere	Exercițiu	3 ore
Calculul și dimensionarea piciorului paletei	Exercițiu	4 ore
Calculul și dimensionarea carcasei	Exercițiu	2 ore
Calculul la vibrații pentru o paletă rotorică individuală	Exercițiu	2 ore
Calculul turației critice a ansamblului rotoric	Exercițiu	2 ore
Susținerea - predarea proiectului	Studiu de caz	1 oră
Bibliografie aplicații (laborator / proiect): - Bălănescu D.T., Homutescu V.M., Construcția și calculul cazanelor și turbinelor, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-813-7, Iași, 2021 - Bălănescu, D.T. (2018), Cazane de apă caldă – Cazane cu condensare, Ed. Performantica, Iași - Ganapathy, V., (2015), Steam Generators and Waste Heat Boilers for Process and Plant Engineers, Taylor & Francis Group, Boca Raton, format electronic - Ursescu, D. Turbomotoare cu abur și gaze. Ed. I.P.Iași, 1981. - Creța, G. Turbine cu abur și gaze. E.T., București, 1996.		

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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	50 %
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);		25%
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.		25%
10.6. Condiții de promovare: participarea la ședințele de aplicații; obținerea cel puțin a notei 5 la laborator, proiect și examen.				
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 si acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 17.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

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 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 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 Mecanica si Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Practică pentru elaborarea proiectului de diplomă Practicum for the development of the degree project						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.409.DI.DS						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	-						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr. dr. ing. Mihai-Marius PRODAN						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	(C)	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână		3.2 curs	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	60	3.5 curs	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d 4,3
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									11
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									10
Examinări ⁸									3
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	21								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	60								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a laboratorului	Masini unelte, dispozitive, echipamente, scule

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul disciplinei este dezvoltarea competențelor aplicative necesare pentru realizarea proiectului de diplomă, prin integrarea cunoștințelor teoretice și practice în activități specifice sistemelor și echipamentelor termice. Studenții vor dobândi experiență în utilizarea echipamentelor, software-ului și procedurilor de testare, diagnosticare și validare, pregătindu-se pentru elaborarea și susținerea lucrării finale.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	• Cunoaște principiile de funcționare ale sistemelor și echipamentelor termice și cerințele de performanță și siguranță. • Înțelege procedurile de testare, diagnosticare și validare aplicabile în industria echipamentelor termice. • Cunoaște utilizarea software-ului CAD/CAE și a echipamentelor de măsurare și control. • Înțelege normele de protecția muncii și standardele de calitate aplicabile.
Aptitudini	• Realizează operații de diagnosticare și verificare pe sisteme, mașini și echipamente termice. • Utilizează echipamente moderne și software specific pentru simulare și validare. • Elaborează documentația tehnică aferentă activităților practice. • Aplică proceduri standardizate pentru asigurarea calității și conformității.
Responsabilitate și autonomie	• Planifică și gestionează autonom activitățile practice, respectând termenele și cerințele de calitate. • Respectă normele de securitate și integritatea academică. • Colaborează eficient în echipe multidisciplinare și comunică tehnic clar. • Își autoevaluează progresul și adoptă măsuri pentru îmbunătățirea rezultatelor.

8. Metode de predare

Activitatea se desfășoară prin demonstrații aplicative pe sisteme termice și standuri dedicate, exerciții individuale și lucrul în echipă, utilizarea software-ului CAD/CAE și a echipamentelor de diagnosticare și testare. Se vor organiza sesiuni de feedback și consultanță pentru corelarea activităților practice cu cerințele proiectului de diplomă.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
- nu este cazul		
.....		
9.2 Practică		
Protecția muncii, instrucțiuni generale, instrucțiuni specifice locului de practică, instrucțiuni PSI	Demonstrații practice și discuții	2 ore
Întocmirea schiței de organizare a locului în care se desfășoară activitatea de practică. Prezentarea societății.		6 ore
Descrierea proceselor tehnologice din sectoarele în care se desfășoară activitatea de practică.		14 ore
Analiza constructiv-funcțională a liniilor tehnologice, a elementelor componente ale mașinilor și echipamentelor termice, mecatronice și a roboților. Întocmirea schemelor sistemelor și instalațiilor termice.		26 ore
Cunoașterea principiilor de baza ale calculului termic.		6
Aspecte generale privind utilizarea programelor de calcul în proiectarea sistemelor mecanice și termice din cadrul societății sau firmei		6
Bibliografie		
1. ***, Legea nr. 90/1996 a Protecției muncii. 2. Darabont, A., Pece, Șt., Protecția muncii, E.D.P., București, 2000. 3. Termotehnică și instalații termice, Note de curs, UT Iași, 2007. 4. Homutescu V.M., Homutescu C.A., Homutescu A., Mașini și instalații termice și hidraulice. Ed. Cermi Iași, 2001. 5. Gafițanu, M., ș.a., Organe de mașini, Vol 1,2, Editura Tehnică, București, 2002. 6. ***, Proiectarea Asistată de Calculator, Note de curs, Caiet de Lucrări, UT Iasi, 2007.		

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)
10.5b Laborator	Competențele dobândite pe parcursul perioadei de practică se prezintă într-un raport de practică întocmit de student conform programei analitice.	Raportul este prezentat oral prin comunicare directă cu îndrumătorul de practică	100% (minim 5)
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.			

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 Verificare	Competențele dobândite pe parcursul perioadei de practică se prezintă într-un raport de practică întocmit de student conform programei analitice.	Raportul este prezentat oral prin comunicare directă cu îndrumătorul de practică	100% (minim 5)
10.6 Condiții de promovare: însușirea noțiunilor privind elementele componente și funcționarea mașinilor și echipamentelor termice prezentate în cadrul activității de practică; înțelegerea schemelor acestora.			
Rezultatul evaluării finale 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 disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Șef lucr. dr. ing. Mihai-Marius PRODAN

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.univ.dr.ing. Gelu IANUS

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 alocat 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, 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 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 (I.M.M.R.)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Inginerie Mecanică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	TEHNOLOGII DE FABRICAȚIE Manufacturing Technologies						
2.1.2. Codul disciplinei	MCT.410.DI.DD						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Liviu-Lucian TĂBĂCARU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Asist.dr.ing. Vasile ERMOLAI Conf.dr.ing. Margareta COTEATĂ						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	1	3.3.dpractică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	14	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										11
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii										13
Examinări ⁸										5
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	38									
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	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Amfiteatru dotat cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală dotată cu tablă, videoproiector, calculatoare și echipamente specifice.

6. Obiectiv general al disciplinei

1. Asimilarea de către studenți a unor cunoștințe fundamentale, aplicative și formarea unor competențe în domeniul procesele tehnologice utilizate în construcția de mașini și respectiv în cel al proiectării unor asemenea procese tehnologice;
2. Inițierea și familiarizarea studenților cu aspectele concrete ale proiectării și materializării unor procese de fabricație.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică; - prezentarea și definirea procesului de fabricație, procesului tehnologic și elementele acestuia; - prezentarea tipurilor de semifabricate, modul de pregătire a acestora și alegerea corectă în procesul de fabricație a unui reper; - abordarea tehnologicității construcției; - elemente de precizia prelucrării mecanice; - proiectarea proceselor tehnologice după principiul diferențierii operațiilor; - modul de prelucrare a diferitelor tipuri de suprafețe. - cunoașterea tendințelor actuale în domeniul tehnologiilor de fabricație; - crearea deprinderilor de a proiecta și de a utiliza diferite tehnologii.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - selectează și aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor mecanice; - elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului inginerie mecanică; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică; - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilate. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitularea noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Cap. 1. Procese industriale 1.1 Proces de producție 1.2 Proces tehnologic: definiție, tipuri de procese tehnologice 1.3 Metode, procedee, variante tehnologice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 2. Semifabricate folosite în construcția de mașini . Calculul economic al acestora 2.1. Tipuri de semifabricate (lamine, turnate, forjate, etc.) și caracterizarea lor tehnologică 2.2. Criterii de alegere a semifabricatelor. Criteriul formei și criteriul economic. 2.3. Pregătirea semifabricatelor pentru prelucrarea mecanică prin așchiere	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 3. Tehnologicitatea construcției. Analizarea desenului de definire a piesei. 3.1. Definirea noțiunii 3.2. Factorii care determină tehnologicitatea construcției, prelucrabilitatea prin așchiere, stabilirea bazelor de așezare și cotarea rațională, forma constructivă, precizia și rugozitatea de suprafață, unificarea și normalizarea pieselor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 4. Precizia de prelucrare . Analiza tehnico- economică a preciziei de prelucrare 4.1. Noțiuni de precizie de prelucrare 4.2. Analiza preciziei de prelucrare prin metode statistice – matematice 4.2.1. Categoriile de erori 4.2.2. Repartiții empirice și parametrii lor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

4.2.3. Repartiția normală 4.2.4. Determinarea preciziei de prelucrare cu ajutorul diagramelor de frecvență și a diagramelor prin puncte 4.2.5. Metode de control statistic 4.3. Factorii care influențează precizia de prelucrare 4.3.1. Erori teoretice de prelucrare 4.3.2. Erori provocate prin instalarea semifabricatului 4.3.3. Erori provocate de inexactitatea de execuție a elementelor sistemului tehnologic 4.3.4. Erori provocate de uzura elementelor sistemului tehnologic 4.3.5. Erori provocate prin reglarea sistemului tehnologic la dimensiunea de lucru 4.3.6. Erori provocate prin încălzirea elementelor sistemului tehnologic 4.3.7. Câmpul de forțe al sistemului tehnologic 4.3.8. Deformații elastice provocate de forțele de așchiere 4.3.9. Instabilitatea statică a procesului de așchiere 4.3.10. Instabilitatea dinamică, autooscilații 4.3.11. Deformații provocate de forțe 4.3.12. Măsuri pentru limitarea influenței factorilor asupra preciziei prelucrării mecanice 4.4. Folosirea lanțurilor de dimensiuni în stabilirea preciziei de prelucrare 4.4.1. Dimensiuni, lanțuri de dimensiuni, elemente de închidere și precizia lor 4.4.2. Metode de rezolvare a lanțurilor de toate dimensiunile		
Cap. 5. Starea suprafețelor 5.1. Noțiuni generale 5.2. Factorii care influențează starea suprafeței, asperități de suprafață și stratul superficial 5.2.1. Influența proprietăților fizico - mecanice ale materialelor 5.2.2. Influența geometriei sculei 5.2.3. Influența parametrilor regimului de așchiere 5.2.4. Influența lichidelor de răcire – ungere 5.3. Influența rugozității de suprafață asupra comportării în exploatare a pieselor 5.3.1. Influența asupra rezistenței la uzură 5.3.2. Influența asupra caracterului ajustajului 5.3.3. Influența asupra rezistenței la coroziune 5.3.4. Influența asupra rezistenței la oboseală	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 6. Proiectarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică prin așchiere. Calculul costului final al prelucrării piesei 6.1. Noțiuni generale 6.2. Date inițiale necesare proiectării 6.3. Procedee de elaborare a proceselor tehnologice 6.3.1. Procedee de diferențierii operațiilor 6.3.2. Procedee de concentrării operațiilor 6.4. Proiectarea proceselor tehnologice după principiul diferențierii operațiilor 6.4.1. Alegerea semifabricatului 6.4.2. Verificarea tehnologicității piesei 6.4.3. Stabilirea succesiunilor operațiilor de prelucrare mecanică: metoda clasică, metoda cu ajutorul calculatorului 6.4.4. Calculul adaosului de prelucrare și a dimensiunilor intermediare: clasic și cu ajutorul calculatorului 6.5. Calculul adaosului de prelucrare și a dimensiunilor intermediare: clasic și cu ajutorul calculatorului	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	5 ore
Cap. 7. Prelucrarea suprafețelor cilindrice exterioare 7.1. Clasificarea pieselor cu suprafețe cilindrice exterioare 7.2. Strunjirea suprafețelor cilindrice exterioare 7.3. Frezarea suprafețelor cilindrice exterioare 7.4. Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare 7.5. Netezirea suprafețelor cilindrice exterioare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 8. Prelucrarea suprafețelor cilindrice interioare 8.1. Condiții impuse suprafețelor prelucrate 8.2. Prelucrarea găurilor prin burghiere 8.3. Lărgirea găurilor 8.4. Adâncirea găurilor 8.5. Adâncirea conică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore

8.6. Lamarea 8.7. Prelucrarea complexă a găurilor 8.8. Alezarea găurilor 8.9. Strunjirea suprafețelor cilindrice interioare 8.10. Rectificarea interioară 8.11. Broșarea găurilor 8.12. Metode de netezire a suprafețelor cilindrice		
Cap. 9. Prelucrarea suprafețelor plane 9.1. Prelucrarea suprafețelor plane prin rabotare și mortezare 9.2. Prelucrarea suprafețelor plane prin frezare 9.3. Strunjirea suprafețelor plane 9.4. Broșarea suprafețelor plane 9.5. Rectificarea suprafețelor plane 9.6. Metode de netezire a suprafețelor plane	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 10. Prelucrarea suprafețelor conice și profilate 10.1. Strunjirea suprafețelor conice 10.2. Rectificarea suprafețelor conice exterioare și interioare 10.3. Prelucrarea suprafețelor profilate prin strunjire 10.4. Prelucrarea suprafețelor profilate prin frezare 10.5. Rectificarea suprafețelor profilate	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 11. Tehnologia prelucrării filetelor 11.1. Prelucrarea filetelor cu cuțite și piepteni de filetat 11.2. Prelucrarea filetelor cu mai multe începuturi 11.3. Prelucrarea filetelor exterioare cu filiera 11.4. Prelucrarea filetelor cu ajutorul capetelor de filetat 11.5. Filetarea în vârtej 11.6. Prelucrarea filetelor interioare cu tarozi 11.7. Frezarea filetelor 11.8. Rularea filetelor exterioare 11.9. Rectificarea filetelor 11.10. Prelucrarea filetelor conice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 12. Prelucrarea canalelor de pană și canelurilor 12.1. Prelucrarea canalelor de pană 12.2. Prelucrarea canelurilor exterioare 12.3. Prelucrarea canelurilor interioare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Cap. 13. Procese de danturare 13.1. Frezarea danturilor cilindrice cu freze melc 13.2. Mortezarea danturilor cilindrice cu cuțite roată 13.3. Mortezarea danturilor cilindrice cu cuțite pieptene 13.4. Rectificarea danturilor cilindrice cu discuri biconice (procedeul Niels) 13.5. Rectificarea danturilor cilindrice cu discuri taler (procedeul Maag)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Bibliografie curs: 1. Tabacaru L – Tehnologii de Fabricație curs format electronic 2023 2. Tabacaru L. si Pruteanu O.V. Conceptia si managementul tehnologiilor de fabricatie. Editura Junimea, Iasi 2007 3. Tabacaru L – Tehnologia constructiilor de masini 1 curs format electronic 2024 4. Tabacaru L si Pruteanu O.V. Managementul tehnologiilor de fabricatie. Editura Politehniun Iasi 2010 5. Neagu Corneliu s.a. Ingineria si managementul productiei. Editura Didactica si Pedagogica Bucuresti , 2005. 6. Draghici George Conceptia proceselor de prelucrare mecanica Editura Politehnica Timisoara 2005 7. Pruteanu O. V. și alții - Tehnologia fabricării mașinilor, EDP, București, 1983 8. Pruteanu O. V. și Bohosievici C. - Tehnologia fabricării mașinilor, vol. I, II, I.P. Iași 1979 9. Rusu St. - Tehnologia fabricării utilajului tehnologic, I.P. București, 1985 10. Paraschiv Dr. - Tehnologia reparării și asamblării mașinilor, Rotaprint Iași, 1996 11. Rădoi M. -Recondiționarea pieselor, Ed. Tehnică, București, 1986 12. Pruteanu O. V. și alții - Tehnologia construcțiilor de mașini. Îndrumar de laborator, I. P. Iași, 1989. 13. Slătineanu, L. et. al. (1997), <i>Tehnologii de prelucrare pe mașini de alezat și frezat</i> . Iași: Editura Politehniun		

14. Slătineanu, L. (2000), <i>Tehnologii neconvenționale</i> . Chișinău: Editura Tehnica Info, 2000		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Protecția muncii		2 ore
2. Erori de prelucrare provocate prin așezarea semifabricatelor pe prisme în vederea prelucrării mecanice;	-se discută partea teoretică a lucrării;	2 ore
3. Erori de prelucrare provocate prin așezarea semifabricatelor între vârfuri în vederea prelucrării mecanice;	-se discută modul de lucru;	2 ore
4. Erori de prelucrare produse prin reglarea sculei la dimensiunea de lucru după metoda pieselor de probă;	-se identifică baza materială necesară cu aprofundarea modului de reglaj a mașinii unelte și a aparatelor ce se utilizează;	2 ore
5. Erori de prelucrare provocate prin fixarea semifabricatelor în vederea prelucrării mecanice prin așchiere;	-se efectuează partea practică;	2 ore
6. Reglarea sistemului tehnologic pentru filetarea în vârtej și determinarea factorilor care influențează precizia filetului;	-se prelucrează datele experimentale obținute și se trag concluziile;	2 ore
7. Prelucrarea prin copiere a roților dințate cilindrice utilizând freza disc modul;	-se discută și se comentează rezultatele practice obținute.	2 ore
8. Reglarea sistemului tehnologic pentru prelucrarea danturii roților dințate cilindrice cu dinți drepți și înclinați cu freza melc modul și determinarea erorilor de prelucrare.		
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Proiectarea tehnologii de fabricație a unui reper dat pe mașini unelte universale		
1. Analiza desenului de execuție, verificarea tehnologicității, stabilirea semifabricatului	Prelegere clasică.	2 ore
2. Stabilirea traseului tehnologic;	Discuții. Verificare	2 ore
3. Calculul adaosurilor de prelucrare și al dimensiunilor intermediare;	etapa proiect.	2 ore
4. Determinarea regimurilor de prelucrare;		4 ore
5. Normarea tehnică;		2 ore
6. Evaluarea eficienței economice.		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. L. Slătineanu, C. Bohosievici, T. Grănescu, D. Paraschiv, G. Muscă, O. Dodun, Ghe. Nagiț, D. Nedelcu, L.L. Tăbăcaru, C. Cărașu, Ghe. Crețu, V. Merticaru, M. Coteață, M. Boca, M.A. Mihalache, M. Rîpanu - Aplicații de Ingineria Fabricației, Editura PIM, Iași 2021		
2. C. Picos s.a. Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică prin aschiere. Editura Universitas, Chișinău, 1992 vol I		
3. C. Picos s.a. Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică prin aschiere. Editura Universitas, Chișinău, 1992 vol II		
4. O. V. Pruteanu s.a. Tehnologia construcțiilor de mașini. Indrumar de proiectare. IP Iasi		
5. O.V. Pruteanu s.a. Tehnologia construcțiilor de mașini. Indrumar de laborator. IP Iasi 1990		
6. D. Paraschiv, I. Sarbu și L. Tabăcaru Tehnologia reparării și asamblării mașinilor. Indrumar de laborator, Editura Junimea 1999		

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
----------------	---------------------------	-------------------------	---

				<i>concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)</i>
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).		60 %
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).		20%
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.		20 %
10.6 Condiții de promovare: participarea la toate ședințele de aplicații: minim nota 5 la laborator/ proiect/ examen.				
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. Liviu-Lucian TĂBĂCARU

Titular/ titulari de aplicații: Asist.dr.ing. Vasile ERMOLAI
Conf.dr.ing. Margareta COTEAȚĂ

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

¹Licență/ Masterat.

²1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

⁹Suma 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 alocat 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 Mecanica si Autovehicule Rutiere
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Elaborarea proiectului de diplomă Development of the degree project			
2.1.2. Codul disciplinei				SET.411.DI.DS			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Șef lucr. dr. ing. Mihai-Marius PRODAN			
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect	4	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect	56	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									12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									20
Examinări ⁸									5
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	52								
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	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a laboratorului	Echipamente specifice temei de diplomă

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul disciplinei este elaborarea unui proiect de diplomă care să demonstreze integrarea cunoștințelor teoretice și practice acumulate în domeniul sistemelor termice, capacitatea de a rezolva probleme tehnice complexe și de a redacta o lucrare tehnico-științifică conform standardelor academice și profesionale.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	• Cunoaște metodologia de elaborare a proiectelor tehnico-științifice și normele de redactare academică. • Înțelege principiile de proiectare și funcționare ale sistemelor și echipamentelor termice. • Cunoaște metodele de modelare CAD, simulare CAE și tehnologiile de fabricație aplicabile în industria echipamentelor termice. • Înțelege reglementările tehnice, standardele de calitate și normele PSI aplicabile domeniului.
Aptitudini	• Definește corect tema proiectului și stabilește obiectivele tehnice și funcționale. • Realizează modelarea 3D și analizele necesare pentru validarea soluțiilor constructive. • Utilizează software specializat pentru proiectare, simulare și documentare tehnică. • Elaborează documentația completă a proiectului, incluzând calcule, desene, planuri tehnologice și analize economice.
Responsabilitate și autonomie	• Planifică și gestionează autonom etapele proiectului, respectând termenele și cerințele de calitate. • Respectă normele de integritate academică, etică profesională și securitate în muncă. • Colaborează eficient cu îndrumătorul și partenerii industriali, comunicând clar și profesionist. • Își autoevaluează progresul și adoptă măsuri pentru îmbunătățirea rezultatelor.

8. Metode de predare

Activitatea se desfășoară prin consultanță individuală și sesiuni de îndrumare, ateliere tematice pentru utilizarea software-ului CAD/CAE, discuții tehnice și feedback iterativ asupra etapelor proiectului. Studenții vor lucra independent pe baza unui plan de lucru, utilizând resurse digitale și laboratoare specializate, iar progresul va fi monitorizat prin prezentări intermediare și evaluări formative.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
- nu este cazul		
.....		
9.2 Proiect		
1.Prezentarea memoriului justificativ Se va argumenta necesitatea studierii domeniului la care îi aparține tema propusă precum și importanța subiectului proiectului de diplomă pentru domeniul abordat. Se vor preciza clar și concis obiectul și scopul proiectului, problemele care trebuie să fie analizate și rezolvate în lucrare precum și modul de soluționare a acestora. Se vor face referiri la măsura în care proiectul contribuie la rezolvarea sau îmbunătățirea problemelor abordate.	Discutarea instrucțiunilor de lucru, moduri de operare echipamente și urmărirea modului de organizare.	4
2.Fundamentarea teoretică Se elaborează o sinteză a documentării teoretice, cu scopul de a prezenta nivelul atins în cercetarea pe plan național și internațional, în domeniul temei abordate. Se recomandă un studiu amănunțit al literaturii de specialitate referitoare la acest subiect. În final se vor face referiri la scopul urmărit, la metoda utilizată în cadrul proiectului și la contribuțiile aduse la rezolvarea temei.		22
3.Dezvoltarea aplicativă Se prezintă contribuția personală a absolventului la rezolvarea temei. În funcție de tema aleasă, se va descrie pe larg, fie metodologia urmată, fie tehnologia sau soluția de bază concepută. Din modul de expunere trebuie să rezulte clar care sunt elementele preluate și care sunt cele originale, propuse de absolvent. Dacă subiectul abordat presupune obținerea unor date experimentale, se va prezenta modul de culegere a datelor și modul de prelucrare. Dacă este cazul se pot face referiri la calculul principalilor parametri statistici, verificarea normalității repartiției, determinarea erorilor de măsurare, stabilirea preciziei metodei de culegere sau măsurare folosite. În continuare, se trece la prezentarea soluțiilor constructive propuse, cu ajutorul unor scheme, pentru ca apoi aceste soluții să fie fundamentate prin: calcule de dimensionare și verificare; calcule termice; calcule hidraulice; calcule electrice; calcule tehnologice, etc. Utilizarea tehnicii de calcul este absolut necesară atât pentru calculul propriu-zis cât și pentru a demonstra abilitatea absolventului privind utilizarea calculatorului și a programelor		18

moderne de calcul. În acest sens se pot elabora programe de calcul, se pot adapta programe existente și se pot realiza programe de simulare urmate de validări experimentale.		
4.Concluziile si bibliografia Drept concluzii, se vor prezenta, pe puncte, într-o formă cât mai concisă, principalele rezultate obținute, subliniindu-se contribuția proprie adusă la rezolvarea temei. Se vor scoate în evidență elementele de noutate ale lucrării. Dacă rezultatele pot fi aplicate în activitatea industrială se vor face menționările corespunzătoare. Bibliografia conține lista lucrărilor consultate, numerotate, prezentate în ordine alfabetică, după numele primului autor. Documentație. Referințe bibliografice. Conținut, formă și structură. Se vor introduce în listă numai acele lucrări care au fost direct utilizate în proiect și care într-un mod oarecare au contribuit la realizarea lucrării.		8
5.Verificare similitudine, corectare. Prezentare lucrare, răspunsuri la întrebări		6
• *** , Legea nr. 90/1996 a Protecției muncii. • Darabont, A., Pece, Șt., <i>Protecția muncii</i>, E.D.P., București, 2000. • Firiza, Ioan, <u>Îndrumător pentru stagii de pregătire practică ale elevilor și studenților</u>, 2015, Pregătire practică elevi, <u>Bibl.Mecanica/CMMI/SIM(1/ 0)</u> • Schonberger,F;Ganciu,T, <i>Conducerea adaptiva a proceselor</i> /fasc 2, 1999 • Onea,Al., <i>Sisteme cu informatii discrete</i>, 1998 • Pricop,AT.,Boboc,L., <i>Analiza si sinteza structurilor logice</i> , 2001 • Voicu, M., <i>Introducere in automatica</i>, 2002 • Andronescu,G., <i>Sisteme digitale – curs</i>, 2001 • Lazar, C. et al., <i>Conducerea asistata de calculator a proceselor tehnice: Proiectare si implementarea algoritmilor de reglare numerica</i>, 1996 • Liu,J., <i>Real-time systems</i>, 2000 • T.Jurca, <i>Instrumentatie de masurare. Structuri si circuite</i> ,ISBN-973-36-0268-x • L.Nita , <i>Interfatarea si programarea calculatoarelor pentru realizarea sistemelor informatice de masurare</i>, ISBN-873-685-100-1 • Stirbu, Cr., <i>Inginerie Mecanica, calculator, Autocad</i>, Ed. Tehnopress, Iasi, 2005, ISBN 973-702-085-5 • Stirbu, Cr., <i>Prietenul SolidWorks al proiectantului</i>, Ed. Tehnopress, Iasi, 2007, ISBN 978-973-702-469-5 • Planchard, D.C, <i>Engineering Design with SolidWorks Plus</i>, SDC Publications, Mision, Kansas, 2012 • Shih, R.H., <i>Parametric Modeling with Autodesk Inventor R6</i>, SDC Publications, Mision, Kansas, 2002 • Hagi, Gh., Tiron, M.C., <i>Proiectarea mecanica asistata de calculator. Mechanical Desktop: Fundamente</i>, Tehnopress Iasi, 2004, 973-702-000-6. • F.Taraboanta, <i>Echipamente pentru prelucrare si comunicarea datelor</i>, Ed. Astel Design Iasi, 2000. • Stefanescu, N. Cupcea, <i>Sisteme inteligente de masura si control</i>, Editura Albastra Cluj-Napoca, 2002 • V. Maier, C.D.Maier, <i>LabVIEW in Calitatea Energiei Electrice</i>, Editura Albastra Cluj-Napoca, 2000 • Bălănescu, D.T., <i>Cazane de apă caldă – Cazane cu condensare</i>, Ed. Performantica, Iași, 2018 • Lungu C., Zubcu V., Ilină M., <i>Tratat de inginerie termică – Centrale termice urbane</i>, Ed. Agir, București, 2013, ISBN 978-973-720-450-9 • Bălănescu D.T., Homutescu V.M., <i>Construcția și calculul cazanelor și turbinelor</i>, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-813-7, Iași, 2021 • Giurcă, V., <i>Compresoare. Vol. I. Compresoare cu piston</i>. Rotaprint, I.P.I., 1993. • Giurcă, V., <i>Compresoare. Vol. II. Compresoare volumice rotative. Compresoare dinamice</i>. Rotaprint, I.P.I., 1985. • Homutescu V.M., Homutescu C.A., Homutescu A., <i>Mașini și instalații termice și hidraulice</i>. Ed. Cermi Iași, 2001. • Pimsner, V., <i>Mașini cu palete</i>. Editura Tehnică, București, 1988. • Porneală S., <i>Tehnologia utilizării frigului artificial</i>, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos Galați, 2007 • Jugureanu E., <i>Procese în mașini și instalații frigorifice</i>, vol. I și vol. II, Ed. Cermi, Iași, 2000. • Negrea V.D.: <i>Motoare cu ardere internă. Procese. Economicitate. Poluare</i>, vol. I, Ed. Sedona, Timișoara, 1997. • Pană C., Popa M.G., s.a., <i>Dinamica Motoarelor cu Ardere Internă</i>, Ed. MATRIXROM, București, 2005 • F. Cottet, O. Ciobanu, <i>Bazele Programarii in LabVIEW</i>, Ed. Matrix Rom Bucuresti, 1998 • C. Bujoreanu, <i>Sisteme de achizitie si prelucrare a datelor experimentale</i>, 2007, .ed.Tehnopress, ISBN 973-702-065-1 • ***<i>LabVIEW-Data Acquisition/Course Manual/Users Guide</i>, vol.I-IV, april 1994 Edition • Niculita, Lidia, <i>Managementul proiectelor de cercetare stiintifica si dezvoltare tehnologica</i>, Bucuresti CONSPRESS 2007, ISBN 9789737797889 • Teodoru, Traian, <i>Metode de imbunatatire in managementul calitatii</i> Bucuresti Conteca 2007, ISBN 9789739730822 • Westland, J., <i>The project management life cycle a complete step-by-step methodology for initiating, planning, executing and closing a project successfully</i> Philadelphia, 2009 • PA Kogan <i>The project management</i> 2009, ISBN 0749449373 • A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) : an American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004 Project Management Institute, Newtown Square, PA Project Management Institute 2016, ISBN 193069945X		

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)
10.5b Examen	- Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) - Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	Prezentarea lucrării de diplomă	100%
10.6 Condiții de promovare: realizarea cerințelor impuse prin temă în acord cu condițiile minimale prevăzute în ghidul specific al universității.			
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: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Șef lucr. dr. ing. Mihai-Marius PRODAN

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 IANUS

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 obligatorii 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 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Centrale Termoelectrice/ Thermo-Electric Powerplant						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.412.DO.DS-1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	ș.l.dr.ing. Marius-Vasile Atanasiu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	ș.l.dr.ing. Marius-Vasile Atanasiu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	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	3	3.2 curs	2	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	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d	42
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										4
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										4
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										4
Examinări ⁸										2
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	12									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	54									
3.9 Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu tablă și videoproiector / echipamente online
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu tablă în clădirea în care se află Laboratoarele de Mașini Termice / echipamente online

6. Obiectiv general al disciplinei

Formarea competențelor teoretice și aplicative necesare pentru înțelegerea, analiza, proiectarea și exploatarea centralelor care produc energie electrică și termică prin conversia energiei combustibililor fosili, nucleari sau a altor surse termice în energie mecanică și apoi electrică. Disciplina urmărește însușirea principiilor termodinamicii aplicate, a ciclurilor termice (Rankine, Brayton, cicluri combinate), a funcționării echipamentelor principale (cazane, turbine, generatoare, condensatoare, instalații auxiliare), precum și evaluarea performanțelor energetice și a randamentelor. De asemenea, se pune accent pe optimizarea proceselor, reducerea consumurilor specifice, creșterea eficienței energetice, integrarea surselor moderne și respectarea normelor de protecție a mediului. Studenții dobândesc capacitatea de a analiza impactul tehnic, economic și ecologic al funcționării centralelor termoelectrice în contextul sistemelor energetice actuale.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Explică principiile fundamentale ale conversiei energiei termice în energie electrică. - Descrie ciclurile termodinamice utilizate în centralele termoelectrice (Rankine, Brayton, cicluri combinate). - Identifică și caracterizează componentele principale ale unei centrale termoelectrice. - Explică funcționarea cazanelor, turbinelor cu abur și gaz, generatoarelor și condensatoarelor. - Analizează parametrii energetici și randamentele instalațiilor termoelectrice. - Descrie procesele de ardere și tipurile de combustibili utilizați. - Explică sistemele auxiliare (alimentare cu apă, răcire, evacuare gaze arse). - Prezintă metodele de creștere a eficienței energetice în centralele moderne. - Înțelege impactul asupra mediului și tehnologiile de reducere a emisiilor. - Corelează funcționarea centralelor cu cerințele sistemului energetic național.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Calculează bilanțuri termice și randamente ale ciclurilor termodinamice. - Dimensionează elemente de bază ale unei instalații termoelectrice. - Interpretează diagrame și scheme tehnologice ale centralelor. - Utilizează software specific pentru analiza performanțelor energetice. - Evaluează consumurile specifice și indicatorii economici. - Identifică soluții tehnice pentru optimizarea funcționării. - Compară diferite tehnologii de producere a energiei din punct de vedere tehnic și ecologic.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor și analizelor tehnice efectuate. - Aplică normele de securitate și protecția muncii în exploatarea instalațiilor. - Respectă standardele de protecție a mediului în evaluarea soluțiilor tehnice. - Ia decizii tehnice fundamentate în condiții de funcționare variabile. - Lucrează eficient în echipe multidisciplinare din domeniul energetic. - Gestionează autonom sarcini de analiză și proiectare la nivel de bază. - Manifestă preocupare pentru formare profesională continuă în domeniul energetic.

8. Metode de predare

Procesul de predare se va desfășura prin prelegeri clasice, cu expunerea conținutului la tablă și utilizarea, atunci când este necesar, a prezentărilor multimedia (PowerPoint). Prelegerile vor include reprezentări grafice și schițe, descrierea modelelor fizice și matematice aferente fenomenelor analizate, precum și demonstrații matematice complete, în situațiile care impun clarificări suplimentare. Fiecare curs va debuta cu o recapitulare succintă a noțiunilor tratate anterior, în vederea consolidării cunoștințelor.

Metodologia de predare se fundamentează pe principiile învățării prin descoperire și integrează un caracter interactiv, stimulând implicarea activă a studenților, în special în analiza tematicilor ce valorifică cunoștințe fundamentale dobândite la discipline anterioare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1.Introducere Probleme energetice actuale. Rolul energiei electrice în dezvoltarea societății.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1 oră
9.1.2 Dezvoltarea producerii energiei electrice - Surse de energie și utilizarea lor. - Bilanțul producerii energiei electrice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Caracteristicile centralelor termoelectrice - Clasificarea centralelor termoelectrice - Elemente caracteristice pentru centralele termoelectrice - Indicii care caracterizează funcționarea centralelor termoelectrice - Noțiuni de putere - Curba de sarcină	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.4. Centrale termoelectrice cu abur. Sisteme de producere a energiei, condiții de amplasare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

- Căi de producere a energiei din surse termice - Producerea directă a energiei electrice - Producerea energiei electrice prin procese folosind mașini rotative - Fluxuri de energie și masă într-o centrală termoelectrică cu abur		
9.1.5. Circuitul termic al centralelor termoelectrice - Alcătuirea circuitului termic - Bilanțuri de căldură, randamente, consumuri specifice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Circuitul termic al centralelor termoelectrice - Ridicarea parametrilor inițiali ai aburului - Supraîncălzirea intermediară - Reducerea temperaturii de condensare - Preîncălzirea apei de alimentare - Instalații cogenerative și instalații cu cicluri mixte	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.7. Calculul circuitul termic - Calculul analitic prin metoda exactă a bilanțurilor - Calculul simplificat al circuitului termic - Variația consumului specific în exploatare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.8. Termoficarea - Analiza termodinamică - Economia de combustibil realizată prin termoficare - Scheme de centrale de termoficare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.9 Cogenerarea - Analiza termodinamică - Scheme de instalații cu cogenerare cu turbine - Cogenerarea cu motoare cu ardere internă cu piston - Instalații cogenerative de putere mică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	5 ore
Bibliografie curs: 1. Vlădescu, I., Ionescu, C., <i>Producerea energiei electrice și termice</i>, Editura Matrix Rom, București, 2004. 2. Bădescu, G., <i>Termotehnică și mașini termice</i>, Editura Politehnica Press, București, 2007. 3. Popa, D., Leca, M., <i>Instalații pentru producerea energiei electrice</i>, Editura AGIR, București, 2006. 4. Stăncescu, I., <i>Centrale electrice. Partea I – Centrale termoelectrice</i>, Editura Tehnică, București, 1981. 5. Năstase, V., Badea, A., <i>Cogenerare și termoficare</i>, Editura AGIR, București, 2002. 6. Badea, A. (coord.), <i>Energie și mediu. Producerea și utilizarea energiei</i>, Editura AGIR, București, 2008.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Instructaj NTSPM și PSI.	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.2. Cunoașterea construcției degazoarelor centralelor termoelectrice cu turbină cu abur	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.3 Cunoașterea construcției ejectoarelor centralelor termoelectrice cu turbină cu abur	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.4 Cunoașterea construcției schimbătoarelor de căldură de joasă presiune ale centralelor termoelectrice cu turbină cu abur	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.5 Cunoașterea construcției schimbătoarelor de căldură de înaltă presiune ale centralelor termoelectrice cu turbină cu abur	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.6 Cunoașterea construcției oalelor de condensat și ale expandoarelor de purjă ale centralelor termoelectrice cu turbină cu abur	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.7 Cunoașterea construcției camerelor de ardere ale centralelor termoelectrice cu turbină cu gaze	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Homutescu V.M., Bălănescu D.-T., <i>Echipamente termice. Ejectoare</i>. Editura Performantica, Iași, 2018 2. Lungu C., Ilina M., <i>Tratat de inginerie termică. Centrale termice urbane</i>, Ed. AGIR, București, 2013 3. Truhnîi A. D., <i>Staționarnîe parovîe turbinî</i>. Ed. 2, Energoatomizdat, Moskva, 1990 (utilizată cu prioritate pentru scheme de instalații energetice)		

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%
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%
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, admițând-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - 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: obținerea cel puțin a notei 5 la laborator/ proiect/ examen.			
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: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

Titular/ titulari de aplicații: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

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 alocat 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Echipamente termice/Thermal Equipment						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.412.DO.DS-2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Marius-Vasile Atanasiu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș.l.dr.ing. Marius-Vasile Atanasiu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	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	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									4
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									4
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									4
Examinări ⁸									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	12								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	54								
3.9 Numărul de credite	2								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu tablă și videoproiector / echipamente online
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu tablă în clădirea în care se află Laboratoarele de Mașini Termice / echipamente online

6. Obiectiv general al disciplinei

La aceasta disciplina sunt urmărite formarea competențelor teoretice și practice necesare pentru înțelegerea, analizarea, proiectarea, exploatarea și optimizarea echipamentelor utilizate în producerea, transferul și utilizarea energiei termice. Disciplina urmărește însușirea principiilor fundamentale ale termodinamicii și transferului de căldură aplicate cazanelor, schimbătoarelor de căldură, instalațiilor de ardere, pompelor de căldură, instalațiilor frigorifice și altor echipamente specifice sistemelor energetice și industriale. De asemenea, are ca scop dezvoltarea capacității de evaluare a performanțelor energetice, a randamentului și a impactului asupra mediului, precum și aplicarea normelor de siguranță și eficiență energetică.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Asimilează principiile fundamentale ale termodinamicii aplicate echipamentelor termice. - Înțelege mecanismele transferului de căldură: conducție, convecție și radiație. - Cunoaște construcția și modul de funcționare al pompelor de recirculare. - Înțelege principiile de funcționare ale schimbătoarelor de căldură. - Cunoaște instalațiile de ardere și procesele de combustie. - Înțelege funcționarea ventilatoarelor și suflantelor utilizate în instalațiile termice. - Cunoaște echipamentele auxiliare din instalațiile termice de încălzire - Cunoaște echipamentele auxiliare din instalațiile frigorifice - Cunoaște materialele utilizate în construcția echipamentelor termice - Cunoaște metodele de reducere a emisiilor poluante și impactul echipamentelor asupra mediului. - Înțelege principiile eficienței energetice și optimizării funcționării echipamentelor termice.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Realizează calcule termotehnice necesare dimensionării echipamentelor. - Analizează și interpretează parametrii de funcționare ai instalațiilor termice. - Realizează calculul și dimensionarea echipamentelor auxiliare din instalațiile de încălzire - Realizează calculul și dimensionarea echipamentelor auxiliare din instalațiile frigorifice - Utilizează instrumente și software specifice pentru modelare și simulare termică. - Diagnostichează defecțiuni și formulează măsuri tehnice de remediere.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculului și a soluțiilor tehnice propuse. - Aplică normele de siguranță în exploatarea echipamentelor termice. - Verifica și indica echipamente dimensionate cu echivalente din piață. - Ia decizii tehnice în concordanță cu principiile eficienței energetice și protecției mediului. - Gestionează autonom activități de analiză și proiectare în domeniul echipamentelor termice. - Manifestă o conduită profesională etică în activitatea inginerască și în lucrul în echipă.

8. Metode de predare

Procesul de predare se va desfășura prin prelegeri clasice, cu expunerea conținutului la tablă și utilizarea, atunci când este necesar, a prezentărilor multimedia (PowerPoint). Prelegerile vor include reprezentări grafice și schițe, descrierea modelelor fizice și matematice aferente fenomenelor analizate, precum și demonstrații matematice complete, în situațiile care impun clarificări suplimentare. Fiecare curs va debuta cu o recapitulare succintă a noțiunilor tratate anterior, în vederea consolidării cunoștințelor.

Metodologia de predare se fundamentează pe principiile învățării prin descoperire și integrează un caracter interactiv, stimulând implicarea activă a studenților, în special în analiza tematicilor ce valorifică cunoștințe fundamentale dobândite la discipline anterioare.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. . INTRODUCERE. Obiectul disciplinei. Corelarea cu celelalte discipline de specialitate. Construcția de utilaj termic pe plan mondial și în România.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.1. Elemente recapitulative de transmiterea căldurii Reluarea elementelor de transmitere a căldurii prin convecție, conducție și radiație cu exemple practice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Țevi și conducte utilizate pentru transportul căldurii în echipamentele termice Prezentarea principalelor tipuri de țevi și conducte utilizate în practica cu accent pe dimensiuni uzuale, presiuni de lucru și materiale din care sunt utilizate Descrierea compatibilității cu fluidele utilizate pentru transportul căldurii.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3 Pompe de recirculare din instalațiile termice Principiul de funcționare, dimensionare, interpretarea curbelor de lucru	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.4 Ventilatoare și suflante utilizate în instalațiile termice Tipuri constructive, dimensionare, interpretarea curbelor de lucru	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

9.1.5 Schimbătoare de căldură din instalațiile termice Calculul și dimensionarea principalelor schimbătoare utilizate în instalațiile termice Aeroterme, Dimensionare focar, Recuperatoare de căldură, condensatoare și vaporizatoare frigorifice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.6 CONDENSATOARE DE ABUR. Principiul de funcționare. Rol. Părți componente. Calculul și construcția condensatorului. Tipuri de condensatoare pentru centralele termoelectrice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7 DEGAZOARE. Principiul de funcționare. Rol. Părți componente. Calculul și construcția degazorului. Tipuri de degazoare pentru centralele termoelectrice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8 TURNURI DE RĂCIRE. Principiul de funcționare. Rol. Părți componente. Calculul și construcția turnului de răcire. Tipuri de turnuri de răcire.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.9. APARATE CU JET. Principiul de funcționare. Roluri. Părți componente. Calculul și construcția ejectoarelor. Tipuri de ejectoare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: - Homutescu V.M., Homutescu C.A., Homutescu A., Mașini și instalații termice și hidraulice. Ed. Cermi Iași, 2001. - Homutescu V.M., Bălănescu D.-T., Echipamente termice. Ejectoare. Editura Performantica, Iași, 2018, 177 p., tiraj 70 ex., - Prisecaru, T. – Centrale termoelectrice. Echipamente și instalații auxiliare, Editura AGIR, București, 2014. - Cenușă, V. – Echipamente și instalații termice, Editura Matrix Rom, București, 2012. - Bălan, M. – Schimbătoare de căldură. Teorie și aplicații, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2009. - Isac, V. – Instalații energetice industriale, Editura Tehnică, București, 1998. - Popescu, I., Popescu, M. – Mașini și instalații termice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005. - Cârdă, M., Baica, M. – Echipamente și instalații pentru centrale termoelectrice, Editura Politehnica, Timișoara, 2008. - Standarde, prescripții tehnice și normative ISCIR – Prescripții tehnice PT C1 – Cazane de abur, cazane de apă fierbinte și recipiente sub presiune, București, ediția în vigoare. - Legea nr. 64/2008 (republicată) privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, cu modificările și completările ulterioare. - SR EN 12952 – Cazane cu tuburi de apă și instalații auxiliare, ASRO, ediția în vigoare.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Noțiuni introductive, prezentarea laboratorului și protecția muncii	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.2 Dimensionarea unei pompe de recirculare la o centrală termice	Demonstrație practică	2 ore
9.2.3 Dimensionarea unui ventiloconvetor cu 4 țevi	Demonstrație practică	2 ore
9.2.4 Dimensionarea unui turnurilor de răcire de tip „dry cooling” și cu evaporare	Demonstrație practică	2 ore
9.2.5 Calculul și dimensionarea unui degazor de abur	Demonstrație practică	2 ore
9.2.6 . Calculul și dimensionarea elementelor auxiliare în instalațiile frigorifice. Filtre, vizoare, vane rotalock etc.	Demonstrație practică	2 ore
9.2.7. Elemente de recapitulare și evaluare a temelor	Exercițiu,	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): - Bălan, M. – Schimbătoare de căldură. Teorie și aplicații, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2009 - Ștefănescu, D., Prisecaru, T. – Termodinamică tehnică și aplicații, Editura Politehnica Press, București, 2011 — instrument pentru înțelegerea calculelor implicate. - Popescu, I., Popescu, M. – Mașini și instalații termice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005 - Bădescu, V. – Energie și mediu. Procese și echipamente termice, Editura AGIR, București, 2010 - Surse tehnice și normative utile pentru laborator - ISCIR – Prescripții tehnice pentru instalații termice și echipamente sub presiune, București, ediția în vigoare — considerații de siguranță și parametri pentru dimensionări.		

- Manuale ale producătorilor de pompe și ventiloconvectoare (ex. KSB, Grundfos, etc.) — tabele de performanță și curbe caracteristice (disponibile online sau în colecția bibliotecii facultății).
- Normative și ghiduri tehnice privind turnurile de răcire și degazoarele — secțiuni relevante pentru dimensionare în centrale termice (ex. SR EN, ASRO, publicații specifice).

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.		-
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.		-
10.6 Condiții de promovare: minim nota 5 la fiecare dintre activitățile disciplinei (examen, 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: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

Titular/ titulari de aplicații: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

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 obligatorii 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 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Utilizarea frigului artificial/Artificial Refrigeration Utilization						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.413.DO.DS-1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									10
Examinări ⁸									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
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	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu tablă și videoproiector / echipamente online
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu tablă în clădirea în care se află Laboratoarele de Mașini Termice / echipamente online

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se are în vedere formarea competențelor teoretice și aplicative privind producerea, distribuția și utilizarea frigului în diverse domenii industriale, comerciale și civile. Disciplina urmărește înțelegerea principiilor termodinamice ale instalațiilor frigorifice, a ciclurilor de refrigerare. Se pune accent pe dimensionarea instalațiilor, calculul sarcinilor termice, analiza performanțelor energetice și optimizarea consumului de energie. De asemenea, sunt abordate aspecte legate de siguranța în exploatare, impactul asupra mediului, particularitățile constructive a diverselor echipamente de răcire cat și respectarea standardelor în vigoare, în contextul dezvoltării durabile și al eficienței energetice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Explică bazele teoretice ale răcirii corpurilor și regimul termic în procesele tranzitorii. - Descrie metodele analitice și numerice de soluționare a conducției termice în regim variabil. - Înțelege principiile tratării complexe a aerului în centralele de climatizare, în sezonul rece și cald. - Cunoaște utilizarea diagramelor aerului umed și a soft-urilor specializate pentru analiza proceselor de climatizare. - Descrie aplicațiile frigului în industria alimentară: refrigerare, congelare și menținerea lanțului frigorific. - Înțelege principiile de construcție și clasificare a depozitelor frigorifice și rolul izolației termice. - Cunoaște modalitățile de determinare a sarcinii frigorifice pentru depozite și spații răcite. - Descrie particularitățile transportului frigorific auto, naval și feroviar. - Cunoaște tehnologiile de fabricare a gheții (blocuri, gheață mărunță, gheață carbonică, gheață eutectică) și domeniile lor de utilizare. - Înțelege aplicațiile frigului artificial în construcții (înghețarea solului, răcirea betonului) și în patinoare artificiale.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Aplică metode analitice și numerice pentru calculul proceselor de răcire în regim variabil. - Utilizează diagramele aerului umed și programe specializate pentru dimensionarea proceselor de climatizare. - Determină sarcina termică și de umiditate pentru spații climatizate în sezonul rece și cald. - Calculează necesarul de frig pentru refrigerarea și congelarea produselor alimentare. - Dimensionează izolația termică și estimează sarcina frigorifică a depozitelor. - Evaluează condițiile tehnice necesare menținerii lanțului frigorific în depozitare și transport. - Analizează cerințele tehnice ale aplicațiilor speciale: fabricarea gheții, construcții și patinoare artificiale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor privind sarcina termică și necesarul de frig. - Respectă normele tehnice și sanitare în industria alimentară și în transportul frigorific. - Aplică cerințele de eficiență energetică și utilizare a energiilor regenerabile în climatizare. - Ia decizii fundamentate privind alegerea soluțiilor tehnice pentru diverse aplicații ale frigului. - Monitorizează și gestionează parametrii termici în depozite și spații climatizate. - Colaborează cu specialiști din domeniul construcțiilor, industriei alimentare și transporturilor. - Manifestă autonomie profesională în analiza și optimizarea aplicațiilor frigului artificial în diverse domenii.

8. Metode de predare

Procesul de predare se va desfășura prin prelegeri clasice, cu expunerea conținutului la tablă și utilizarea, atunci când este necesar, a prezentărilor multimedia (PowerPoint). Prelegerile vor include reprezentări grafice și schițe, descrierea modelelor fizice și matematice aferente fenomenelor analizate, precum și demonstrații matematice complete, în situațiile care impun clarificări suplimentare. Fiecare curs va debuta cu o recapitulare succintă a noțiunilor tratate anterior, în vederea consolidării cunoștințelor.

Metodologia de predare se fundamentează pe principiile învățării prin descoperire și integrează un caracter interactiv, stimulând implicarea activă a studenților, în special în analiza tematicilor ce valorifică cunoștințe fundamentale dobândite la discipline anterioare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Bazele teoretice ale răcirii corpurilor Considerații generale asupra regimului termic Metoda analitică și numerică de soluționare a conducției termice în regim variabil	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Tratarea complexă a aerului în centrala de climatizare Noțiuni generale de aer umed. Utilizarea soft-urilor specializate Tratarea complexă a aerului în perioada de iarnă (scheme de tratare complexă, sarcina termică și de umiditate) Tratarea complexă a aerului în perioada de vară (scheme de tratare complexă, sarcina termică și de umiditate)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

Utilizarea energiilor regenerabile în scopuri de climatizare		
9.1.3. Utilizarea frigului artificial în industria alimentară Lanțul frigorific Noțiuni generale privind prelucrarea și conservarea produselor alimentare prin frig Refrigerarea produselor alimentare Congelarea produselor alimentare Stabilirea necesarului de frig	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore
9.1.4. Depozite frigorifice. Izolarea spațiilor răcite Depozite frigorifice. Construcție. Clasificare. Determinarea grosimii izolației termice. Calculul sarcinii frigorifice a depozitului	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Transport frigorific Considerații generale Transport frigorific auto Transport frigorific naval Transport frigorific pe cale ferată	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.6. Fabricarea gheții Fabricarea gheții sub forma de blocuri prin răcire directă și indirecte Fabricarea gheții mărunte Gheața carbonică. Gheața eutectică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Utilizarea frigului artificial în lucrările de construcții Înghețarea solului Răcirea betonului la construcții masive	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.8. Patinoare artificiale Generalități. Elemente constructive Sistemul de răcire a patinoarului	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații.	2 ore
1. Horbaniuc, B. — Instalații frigorifice și de climatizare pentru industria alimentară Editura Cermi, Iași, 2006 2. Porneală, S. — Tehnologia utilizării frigului artificial Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”, Galați, 2007. 3. Năstase, Gabriel — Instalații frigorifice Editura Matrix Rom, 2025.. 4. Teodosiu, Cătălin — Sisteme de climatizare pentru clădiri multizonale Editura Matrix Rom, 2017. 5. Asociația Generală a Inginerilor din România — Enciclopedia tehnică de instalații. Manualul de instalații: Ventilare și climatizare Editura Artecno, ediția a II-a, 2010. 6. Tsakiris, Cristian — Termotehnica și echipamente termice Editura Pro Universitaria, 2022		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Noțiuni introductive, prezentarea laboratorului si protecția muncii	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.2. Combine frigorifice casnice si pentru comerțul en detail	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.3. Instalații de răcire tratare si furnizare a apei potabile	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.4. Instalații de producere a gheții alimentare	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.5. Instalații de condiționare a aerului reversibile	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.6. Centrale de tratare a aerului	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.7. Elemente de recapitulare si evaluare a temelor	Exercițiu,	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		
1. Horbaniuc, B. , <i>Instalații frigorifice</i> , Editura Cermi, Iași, 2008. 2. Porneală, S. , <i>Tehnologia utilizării frigului artificial</i> , Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”, Galați, 2007. 3. Năstase, G. , <i>Instalații frigorifice. Îndrumar de proiectare</i> , Editura Matrix Rom, București, 2011.		

4. **Teodosiu, C.**, *Instalații de ventilație și climatizare*, Editura Matrix Rom, București, 2017.
5. ********* *Manualul de instalații. Ventilație și climatizare*, Editura Artecno, București, 2010. (coord. Asociația Generală a Inginerilor din România – AGIR)

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.		-
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.		-
10.6 Condiții de promovare: minim nota 5 la fiecare dintre activitățile disciplinei (examen, 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 minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

Titular/ titulari de aplicații: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

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 obligatorii 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 învățări 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 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 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Pompe de căldură / Heat Pumps						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.413.DO.DS-2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									10
Examinări ⁸									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
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	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu tablă și videoproiector / echipamente online
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu tablă în clădirea în care se află Laboratoarele de Mașini Termice / echipamente online

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se are în vedere formarea competențelor teoretice și aplicative privind producerea, distribuția și utilizarea frigului în diverse domenii industriale, comerciale și civile. Disciplina urmărește înțelegerea principiilor termodinamice ale instalațiilor frigorifice, a ciclurilor de refrigerare. Se pune accent pe dimensionarea instalațiilor, calculul sarcinilor termice, analiza performanțelor energetice și optimizarea consumului de energie. De asemenea, sunt abordate aspecte legate de siguranța în exploatare, impactul asupra mediului, particularitățile constructive a diverselor echipamente de răcire cat și respectarea standardelor în vigoare, în contextul dezvoltării durabile și al eficienței energetice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Înțelege contextul energetic actual și aspectele ecologice asociate utilizării pompelor de căldură. - Cunoaște domeniile de utilizare a pompelor de căldură în sectorul casnic, terțiar și industrial. - Identifică și clasifică tipurile de pompe de căldură și particularitățile lor constructive. - Explică principiile de funcționare și eficiența termică a pompelor de căldură. - Cunoaște proprietățile termofizice și cerințele agenților frigorifici utilizați în pompe de căldură. - Înțelege aplicațiile pompelor de căldură pentru încălzirea spațiilor și prepararea apei calde menajere. - Cunoaște principiile de funcționare a pompelor de căldură reversibile și cu dublu efect. - Înțelege particularitățile instalațiilor aer-aer, aer-apă, apă-apă și sol-apă, inclusiv protecția la îngheț și dimensionarea schimbătoarelor de căldură. - Cunoaște aplicațiile industriale ale pompelor de căldură (separarea soluțiilor, cristalizarea sărurilor, prelucrarea laptelui, uscarea). - Înțelege criteriile de alegere a unei pompe de căldură în funcție de solicitarea consumatorului și condițiile de funcționare.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează sursele de căldură disponibile și selectează tipul adecvat de pompă de căldură. - Dimensionează instalațiile pompelor de căldură conform necesarului termic. - Calculează debitele de agent termic și dimensionează schimbătoarele de căldură. - Aplică metode de protecție la îngheț și soluții constructive specifice fiecărui tip de pompă. - Configurează și optimizează sistemele de distribuție a aerului și a agentului termic. - Evaluează performanța și eficiența energetică a instalațiilor de pompe de căldură. - Compară și selectează soluții tehnice pentru aplicații casnice, terțiare și industriale, conform cerințelor consumatorilor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Își asumă responsabilitatea pentru dimensionarea și funcționarea corectă a instalațiilor de pompe de căldură. - Respectă normele de siguranță și protecția muncii în proiectarea și exploatarea sistemelor. - Aplică reglementările și bunele practici privind utilizarea agenților frigorifici și protecția mediului. - Ia decizii autonome privind alegerea și configurarea sistemelor de pompe de căldură în funcție de cerințele tehnice și economice. - Monitorizează și optimizează funcționarea instalațiilor în regim real, prevenind defecțiuni sau pierderi de eficiență. - Colaborează cu specialiști din diverse domenii (industrial, terțiar, casnic) pentru implementarea sistemelor. - Manifestă autonomie profesională în evaluarea, implementarea și întreținerea instalațiilor de pompe de căldură.

8. Metode de predare

Procesul de predare se va desfășura prin prelegeri clasice, cu expunerea conținutului la tablă și utilizarea, atunci când este necesar, a prezentărilor multimedia (PowerPoint). Prelegerile vor include reprezentări grafice și schițe, descrierea modelelor fizice și matematice aferente fenomenelor analizate, precum și demonstrații matematice complete, în situațiile care impun clarificări suplimentare. Fiecare curs va debuta cu o recapitulare succintă a noțiunilor tratate anterior, în vederea consolidării cunoștințelor.

Metodologia de predare se fundamentează pe principiile învățării prin descoperire și integrează un caracter interactiv, stimulând implicarea activă a studenților, în special în analiza tematicilor ce valorifică cunoștințe fundamentale dobândite la discipline anterioare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noțiuni introductive Context energetic actual. Aspecte ecologice Domeniile de utilizare a pompelor de căldură Surse de căldură Clasificarea pompelor de căldură Eficiența termică a unei pompe de căldură	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Agenți de lucru pentru pompe de căldură Cerințe, proprietăți termofizice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Aplicații ale pompelor de căldură în sectorul terțiar și casnic Aplicații pentru încălzirea spațiilor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

Aplicații pentru prepararea apei calde menajere Pompe de căldură reversibile Pompe de căldură cu dublu efect		
9.1.4 Pompe de căldură aer-aer Aerul condiționat de tip inverter la funcționarea în regim de pompa de căldură Pompe de căldură aer-aer cu distribuția aerului în tubulaturi	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5 Pompe de căldură aer-apa Particularități constructive Schema de principiu a pompelor monobloc și a pompelor de tip split Protecția la îngheț a instalației	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.6 Pompe de căldură apa-apa Calcularea debitelor de apă pe fiecare regim la schimbătoarele de căldură Dimensionarea instalației de deznisipare și a schimbătorului de sacrificiu	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7 Pompe de căldură sol-apa Dimensionarea captatorului din sol. Prezentarea soluțiilor constructive la captatoarele pe orizontală și pe verticală. Calcule de implementare și amortizare a investiției,	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.8. Aplicații ale pompelor de căldură în domeniul industrial Separarea unor soluții binare Cristalizarea sărurilor Prelucrarea laptelui Uscarea	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.9. Alegerea unei pompe de căldură Alegerea funcție de solicitarea consumatorului Alegerea în funcție de condițiile de funcționare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Radcenco V., Instalații de pompe de căldură, Ed. Tehnică, Buc., 1985 2. Gavriluc R., Pompe de căldură de la teorie la practică, Ed. Matrix, Buc., 1999 3. Horbaniuc B., Instalații frigorifice și de condiționare în industria alimentară, Vol. I, Termodinamică. Teoria frigului și climatizării, Editura „Cermi” Iași, 2006 4. Horbaniuc B., Refrigeration and Air-Conditioning, în Encyclopedia of Energy, Volume 5, Elsevier Inc., N.Y, 261-289, 2004 5. Dincer, I., Kanoglu, M., Refrigeration Systems and Applications, Wiley, 2010 6. Ochsner, K. – Pompe de căldură pentru tehnica încălzirii, ed. Matrix Rom București, 2011		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Noțiuni introductive, prezentarea laboratorului și protecția muncii	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.2. Prezentarea tipurilor de agenți frigorifici primari și secundari din pompele de căldură	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.3. Calculul și dimensionarea schimbătoarelor de căldură	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.4. Demontarea și identificarea elementelor componente la pompele de tip monobloc	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.5. . Demontarea și identificarea elementelor componente la pompele de tip split	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.6. Elemente de automatizare și reglaj al pompelor de căldură	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.7. Elemente de recapitulare și evaluare a temelor	Exercițiu	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		

1. **Horbaniuc, B.**, *Instalații frigorifice*, Editura Cermi, Iași, 2008.
2. **Porneală, S.**, *Tehnologia utilizării frigului artificial*, Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”, Galați, 2007.
3. **Năstase, G.**, *Instalații frigorifice. Îndrumar de proiectare*, Editura Matrix Rom, București, 2011.
4. **Teodosiu, C.**, *Instalații de ventilație și climatizare*, Editura Matrix Rom, București, 2017.
5. ***** *Manualul de instalații. Ventilație și climatizare*, Editura Artecno, București, 2010. (coord. Asociația Generală a Inginerilor din România – AGIR)

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.		-
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.		-
10.6 Condiții de promovare: minim nota 5 la fiecare dintre activitățile disciplinei (examen, 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: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

Titular/ titulari de aplicații: șef lucrări. dr. ing. Marius Vasile Atanasiu

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 obligatorii 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 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 Mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Controlul arderii și poluării motoarelor cu ardere internă Control of combustion and emissions of the internal combustion engines						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.414.DO.DS-1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucrări dr. ing. Tudor – Marian ULIAN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Asist. drd. ing Alexandru - Gabriel POPA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	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	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									8
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
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	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, vidoproiector, flipchart
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	Standuri/echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Controlul arderii și poluării motoarelor cu ardere internă este o disciplină de specialitate care furnizează viitorului inginer cunoștințele fundamentale privind formarea principalilor produși poluanți ai motoarelor cu ardere internă (CO₂, CO, HC, NO_x, particule), mecanismele care îi generează în procesul de ardere și efectele acestora asupra mediului și sănătății, în corelație cu cadrul legislativ și normele de emisii aplicabile în Uniunea Europeană. Disciplina urmărește înțelegerea strategiilor de control al arderii și a soluțiilor tehnice de reducere a poluării pentru motoarele Otto și Diesel, prin analizarea principiilor de conversie catalitică (oxidare/reducere, catalizator cu triplă acțiune), a sistemelor de filtrare a particulelor (DPF), a mecanismelor de regenerare și a principalelor aspecte de dimensionare, construcție, funcționare și defectare ale acestor echipamente. De asemenea, disciplina dezvoltă competențe de evaluare comparativă a impactului asupra emisiilor în cazul utilizării combustibililor neconvenționali (biodiesel, alcoolii, CNG)

și a hidrogenului, precum și de analiză a poluării fonice (cauze, metode de măsurare și soluții de reducere). Prin activitățile de laborator, studentul își consolidează abilitățile practice de măsurare și interpretare a emisiilor (compoziția gazelor de ardere, opacitate), de analiză constructiv-funcțională și testare a catalizatorilor și filtrelor de particule, de utilizare a instrumentației specifice (analizoare, opacimetre, fonometre) și de înțelegere a principiilor de stocare a hidrogenului, asigurând o bază teoretică și aplicativă indispensabilă pentru proiectarea, evaluarea și diagnoza soluțiilor moderne de control al arderii și al poluării la motoarele cu ardere internă.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică particularitățile procesului de ardere în motoarele cu ardere internă și relația dintre parametrii de funcționare ai motorului și formarea produșilor poluanți; - identifică și descrie principalele categorii de poluanți generați de MAI (CO₂, CO, HC, NO_x, particule/PM, precursori ai smogului fotochimic), originea lor și efectele asupra mediului și sănătății; - explică mecanismele de formare a CO₂ și corelarea acestuia cu consumul de combustibil, randamentul global și emisiile specifice; - descrie originea și condițiile de formare pentru CO și HC (amestec bogat/sărac, temperatură, timp de reacție, rate de oxidare incomplete) și interpretează implicațiile în exploatare; - explică mecanismele de formare a NO_x și factorii determinanți (temperatură, exces de aer, timp de rezidență), precum și compromisurile specifice controlului arderii; - descrie formarea particulelor în suspensie (PM/PN) și diferențele caracteristice între motoarele Otto și Diesel, inclusiv cauze tehnologice și operaționale; - explică fenomenul de smog fotochimic și rolul NO_x și HC ca precursori, precum și influența condițiilor ambientale; - prezintă cadrul general al reglementărilor europene privind emisiile și principiile de conformare (limite, cicluri de testare, diagnosticare la bord – în nivel introductiv); - descrie metodele de control al arderii și de reducere a poluării la motoarele Otto, cu accent pe oxidarea catalitică și reducerea catalitică a NO_x, precum și pe catalizatorul cu triplă acțiune (TWC/TCT): principiu, fereastră de funcționare, condiții de eficiență; - explică elementele esențiale de dimensionare și construcție ale tobelor catalitice și principalele moduri de defectare (îmbătrânire termică, otrăvire, topire, fisurare) și consecințele asupra emisiilor; - descrie particularitățile emisiilor la motoarele Diesel și strategiile de reducere a poluării (măsurile „in-cylinder” și post-tratare), cu accent pe filtrarea particulelor; - explică principiul, construcția și funcționarea filtrelor de particule Diesel (DPF), inclusiv noțiuni privind încărcarea, pierderea de sarcină și criteriile de dimensionare; - descrie mecanismele și strategiile de regenerare ale DPF (pasivă/activă), riscuri, condiții de declanșare și aspecte de diagnostic/întreținere; - prezintă noțiuni privind filtrele electrochimice și rolul lor potențial în reducerea emisiilor (nivel introductiv); - analizează comparativ efectele asupra emisiilor în cazul utilizării combustibililor neconvenționali (biodiesel, alcooli, CNG) pentru motoare Otto/Diesel, inclusiv aspecte de fiabilitate și compatibilitate; - explică particularitățile utilizării hidrogenului la MAI: sisteme de alimentare, controlul arderii și mecanismele dominante de formare a poluanților (în special NO_x); - descrie poluarea fonică asociată autovehiculelor: cauze principale, metode de măsurare, indicatori și principii de reducere.
------------	--

Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente și metode de măsurare pentru determinarea compoziției gazelor de ardere (CO_2, CO, HC, NO_x, O_2) și interpretează rezultatele în funcție de regimul de funcționare al motorului; - determină opacitatea gazelor de ardere la motoarele Diesel și corelează rezultatele cu calitatea arderii, starea motorului și funcționarea sistemelor de post-tratare; - calculează și interpretează parametri derivați utili în analiza emisiilor (de ex. λ/exces de aer, eficiență de conversie, variații relative între regimuri), pe baza datelor măsurate sau din documentații tehnice; - identifică elementele constructive ale catalizatorilor (oxidant/TWC) și explică rolul acestora, propunând cauze probabile pentru degradare și scăderea eficienței; - evaluează eficiența catalizatorului prin comparația valorilor „înainte/după” (unde este posibil) și interpretează influența temperaturii și a compoziției amestecului asupra conversiei; - analizează constructiv și funcțional filtrele de particule Diesel (DPF), recunoaște simptome specifice colmatării și formulează pași de întreținere/diagnostic în condiții de laborator; - interpretează regimurile și strategiile de regenerare ale DPF și apreciază impactul acestora asupra exploatării și emisiilor; - utilizează un fonometru pentru măsurarea nivelului de zgomot, aplică setările corespunzătoare (ponderări, constante de timp) și prelucrează rezultatele (L_{eq}, max) în condiții controlate; - realizează analize comparative privind metodele de stocare a hidrogenului (gaz comprimat, criogenic, materiale/adsorbție), folosind criterii tehnice (densitate energetică, masă/volum, siguranță, integritate); - utilizează aplicații software de prelucrare a datelor (foi de calcul) pentru organizarea, reprezentarea și interpretarea rezultatelor experimentale și pentru redactarea rapoartelor de laborator; - formulează concluzii ingineresti bazate pe date și argumente tehnice privind soluțiile de control al arderii și reducere a poluării la motoarele Otto și Diesel.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă normele specifice de securitate și sănătate în muncă în laborator (gaze de evacuare, temperaturi ridicate, piese în mișcare, combustibili, presiuni) și aplică o strategie de lucru riguroasă, eficientă și responsabilă în activitățile experimentale și de analiză; - lucrează individual și în echipă în activități de laborator, demonstrând comunicare tehnică adecvată, colaborare, asumarea sarcinilor și raportarea corectă a rezultatelor; - își dezvoltă permanent competențele prin documentare și studiu individual, utilizând surse bibliografice și baze de date tehnice/științifice relevante (manuale, cataloage, standarde, articole de specialitate); - aplică metode moderne de învățare și analiză inginerescă pentru actualizarea cunoștințelor privind tehnologiile de control al emisiilor, combustibilii alternativi și cerințele de conformare la reglementări; - elaborează rapoarte și lucrări tehnice în domeniul controlului arderii și poluării la MAI, cu respectarea cerințelor de calitate, trasabilitate a datelor și etică profesională, având în vedere obiectivele de reducere a impactului asupra mediului și conformarea la cerințele legislative.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri interactive și discuții dirijate, susținute cu ajutorul unor prezentări PowerPoint, materiale video și exemple demonstrative care ilustrează particularitățile procesului de ardere în motoarele cu ardere internă, formarea principalilor produși poluanți (CO_2 , CO , HC , NO_x , particule) și mecanismele de reducere a emisiilor prin controlul arderii și post-tratarea gazelor de evacuare. Prezentările vor include diagrame, scheme funcționale, animații și imagini tehnice (de tip catalizator TWC/TCT, DPF, sisteme asociate), astfel încât fenomenele fizico-chimice și corelațiile dintre parametrii de funcționare ai motorului și emisii să fie ușor de înțeles și asimilate gradual.

Fiecare curs va începe cu o recapitulare a noțiunilor anterioare, urmată de introducerea conceptelor noi și de corelarea acestora cu aplicații practice întâlnite în exploatarea și diagnoza motoarelor moderne, în contextul cerințelor de conformare la reglementările europene privind emisiile. Se vor utiliza metode de învățare prin descoperire și investigație, bazate pe analiza cauză–efect (regim de funcționare → ardere → emisii), pe studii de caz și pe interpretarea

unor seturi de date experimentale sau valori din documentații tehnice (hărți de emisii, eficiențe de conversie, parametri de regenerare DPF).

Activitățile de laborator vor pune accent pe aplicarea practică a noțiunilor teoretice prin: determinarea compoziției gazelor de ardere cu analizor dedicat, determinarea opacității la motoarele Diesel, analiza constructiv-funcțională a tobelor catalitice și a filtrelor de particule, precum și evaluarea eficienței acestora în condiții de test (unde este posibil). În plus, studenții vor utiliza instrumentație specifică pentru evaluarea poluării fonice (fonometru) și vor realiza analize comparative privind metodele de stocare a hidrogenului pentru aplicații energetice/auto. Se vor folosi instrumente de prelucrare a datelor (foi de calcul) pentru organizarea și interpretarea rezultatelor și pentru redactarea rapoartelor de laborator.

Metoda de predare promovează învățarea activă prin exercițiu, analiză de caz, lucrări experimentale și rezolvarea de probleme ingineresti referitoare la mecanismele de formare a poluanților, strategiile de reducere a emisiilor la motoarele Otto și Diesel, funcționarea și diagnosticarea sistemelor de post-tratare (TWC/TCT, DPF) și evaluarea impactului combustibililor neconvenționali și a hidrogenului asupra poluării, inclusiv asupra nivelului de zgomot în exploatare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare ⁱ	Observații
Introducere. Particularități ale procesului de ardere din motoarele cu ardere internă. Norme Europene în vigoare privind limitele admisibile de poluare datorate acestor tipuri de motoare. 1. Producții poluanți datorati motoarelor cu ardere internă 1.1. Formarea și efectul poluant al dioxidului de carbon; 1.2. Monoxidul de carbon, origini și efecte; 1.3. Hidrocarburi nearch; 1.4. Oxizii de azot; 1.5. Particule în suspensie; 1.6. Smog-ul fotochimic. 1.7. Norme europene privind nivelul de poluare admis.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	6 ore
2. Metode de control a arderii și de reducere a efectului poluant al motoarelor tip Otto 2.1. Principiile mecanismului oxidării catalitice; 2.2. Mecanismul oxidării catalitice a oxidului de carbon si a hidrocarburilor nearch; 2.3. Mecanismul catalizei oxizilor de azot; 2.4. Tobe catalitice cu triplă acțiune (TCT)- principii teoretice; 2.5. Dimensionare, construcție, defecte, consecințe.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	6 ore
3. Controlul arderii și reducerea efectului poluant al motoarelor Diesel 3.1. Compoziția gazelor de ardere la motoarele Diesel; 3.2. Strategii de reducere a poluării; 3.3. Filtre de particule, fundamente teoretice, elemente privind dimensionarea; 3.4. Sisteme de filtrare-construcție; 3.5. Regenerarea filtrelor de particule Diesel; Filtre electrochimice.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	6 ore
4. Producții poluanți în cazul utilizării de combustibili neconvenționali pentru motoare Otto sau Diesel 4.1. Biodiesel, fiabilitate poluare; 4.2. Motoare Otto și Diesel funcționând cu alcoolii poluanți; 4.3. Gazul metan (CNG)- adaptarea motorului Diesel și produși poluanți;	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	4 ore
5. Particularități în cazul utilizării hidrogenului 5.1. Sisteme de alimentare cu hidrogen, controlul arderii; 5.2. Mecanisme de control a poluării;	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	4 ore
6. Studiul poluării fonice 6.1. Cauzele poluării fonice; 6.2. Metode de măsurare a acestui tip de poluare, norme aplicate în UE; 6.3. Metode de reducere a poluării fonice;	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
Bibliografie curs: 1. European Parliament and Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1257 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on type-approval of motor vehicles and engines and of systems, components and		

separate technical units intended for such vehicles, with respect to their emissions and battery durability (Euro 7). Official Journal of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32024R1257 2. Kasab, J., & Strzelec, A. (2020). Automotive emissions regulations and exhaust aftertreatment systems. SAE International. https://www.sae.org/books/automotive-emissions-regulations-exhaust-aftertreatment-systems-r-477 3. Kim, J., et al. (2023). Exhaust emissions and aftertreatments of hydrogen internal combustion engines: A review. International Journal of Automotive Technology. https://link.springer.com/article/10.1007/s12239-023-0136-0 4. McCarthy, J., Jr., et al. (2022). Meeting future NOx emissions over various cycles using a fuel burner and conventional aftertreatment system (SAE Technical Paper 2022-01-0539). SAE International. https://www.eaton.com.cn/content/dam/eaton/products/engine-solutions/tvs-technologies/Meeting-Future-NOX-Emissions-Over-Various-Cycles-Using-a-Fuel-Burner-and-Conventional-Aftertreatment-System-paper-SAE-2022-01-0539-March%2029-2022.pdf 5. Singh, A. P. (Ed.). (2021). Novel internal combustion engine technologies for performance, fuel economy and emissions. Springer. https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-16-1582-5 6. Tsakonas, G., et al. (2025). Diesel particulate filter regeneration: Impact on the composition and toxicity of exhaust emissions from a Euro 6d diesel passenger vehicle. Science of the Total Environment. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969725027391 7. Tsujimoto, D., et al. (2020). Modeling and controlling active regeneration of a diesel particulate filter (SAE Technical Paper 2020-01-2176). SAE International. https://www.sae.org/papers/modeling-controlling-active-regeneration-a-diesel-particulate-filter-2020-01-2176 8. Wang, Q., et al. (2025). Combustion and emissions characteristics of spark-ignition ammonia-hydrogen engines at lean combustion conditions. International Journal of Hydrogen Energy. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360319925021792		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații
1. Determinarea practică a compoziției gazelor de ardere emise de MAI	Demonstrație practică, exercițiu, experiment.	2 ore
2. Determinarea opacității gazelor de ardere la motoarele Diesel		2 ore
3. Construcția tobelor catalitice		2 ore
4. Testarea tobelor catalitice		2 ore
5. Construcția și întreținerea filtrelor de particule la motoarele Diesel		2 ore
6. Fonometre, construcție, utilizare		2 ore
7. Metode de stocare a hidrogenului		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Kling, C., Koch, C., Rust, M., Barham, R., Rodrigues, D., Barrera Figueroa, S., & Olsen, E. S. (2021). <i>Specifications and testing strategies for measurement devices for noise exposure determination in the infrasound frequency range</i>. Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB). https://oar.ptb.de/files/download/681c533d53218de84f08e859 2. HORIBA. (n.d.). <i>MEXA-ONE-FT Series (FTIR exhaust gas analyzer)</i>. Retrieved February 3, 2026, from https://www.horiba.com/int/mobility/products/detail/action/show/Product/mexa-one-ft-17/ 3. HORIBA. (n.d.). <i>MEXAcube (portable exhaust gas measurement) – brochure</i>. Retrieved February 3, 2026, from https://static.horiba.com/fileadmin/Horiba/Products/Automotive/Emission_Measurement_Systems/MEXAcube/MEXAcube_16P_HRE-4035A_doublepage.pdf 4. International Organization for Standardization (ISO). (1999). <i>ISO 11614: Reciprocating internal combustion compression-ignition engines — Apparatus for measurement of the opacity and for determination of the light absorption coefficient of exhaust gas</i>. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11614:ed-1:v1:en 5. International Electrotechnical Commission (IEC). (2013). <i>IEC 61672-1: Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications</i>. https://webstore.iec.ch/en/publication/5708 6. European Parliament and Council of the European Union. (2014). <i>Regulation (EU) No 540/2014 on the sound level of motor vehicles and of replacement silencing systems</i>. Official Journal of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/540/oj/eng		

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
----------------	---------------------------	-------------------------	--

				<i>concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)</i>
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).	10% 20% 70% (minim 5)	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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator)s.		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: obținerea cel puțin a notei 5 la laborator/ proiect/ examen.				
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:
10.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Șef lucrări dr. ing. Tudor ULIAN

Titular/ titulari de aplicații:
Asist. drd. ing Alexandru – Gabriel POPA

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 alocat 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 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.

ⁱ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, 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	Ingineria Mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Sisteme de propulsie cu motoare cu ardere internă Propulsion Systems with Internal Combustion Engines						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.414.DO.DS-2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucrări dr. ing. Tudor – Marian ULIAN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Asist. drd. ing Alexandru - Gabriel POPA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	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	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									8
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
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	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, vidoproiector, flipchart
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	Standuri/echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Sisteme de propulsie ale autovehiculelor este o disciplină de specialitate care furnizează viitorului inginer cunoștințele fundamentale privind structura, funcționarea și dimensionarea sistemelor de propulsie ale automobilelor, cu accent pe vehiculele propulsate cu motoare cu ardere internă și pe corelarea motor–transmisie–vehicul. Disciplina urmărește înțelegerea bazelor dinamicii longitudinale a autovehiculului (forțe specifice, bilanț de tracțiune, bilanț de putere și ecuația mișcării), evaluarea calităților dinamice și de tracțiune, precum și formarea competențelor de calcul necesare determinării puterii motorului, a caracteristicilor dinamice/economice și a rapoartelor de transmitere (număr de trepte, rapoarte pe trepte, transmisie principală) în raport cu cerințele de performanță și exploatare. Prin activitățile de laborator, studentul își consolidează abilitățile de analiză constructiv-funcțională a principalelor elemente ale transmisiei (ambreiaj, cutii de viteze mecanice și hidromecanice, transmisie longitudinală, reductor distribuitor, transmisie principală, diferențial), precum și a subsistemelor asociate (punți, suspensie, mecanisme de conducere), în vederea înțelegerii rolului acestora în transferul și controlul energiei către roți. Prin conținutul său, disciplina asigură

baza teoretică și aplicativă pentru proiectarea, evaluarea performanțelor și diagnoza sistemelor moderne de propulsie și transmisie utilizate în autovehicule, inclusiv pentru soluții alternative precum propulsia cu turbină cu gaze și sistemele cu pistoane libere.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică structura și principiile de funcționare ale sistemelor de propulsie ale autovehiculelor propulsate cu motoare cu ardere internă, inclusiv rolul agregatelor principale (motor, ambreiaj, cutie de viteze, transmisie longitudinală, transmisie principală, diferențial); - descrie și utilizează parametrii de bază ai automobilului și ai sistemului de propulsie (masă, rezistențe la înaintare, randamente, rapoarte de transmisie, forță la roată, viteză, putere); - analizează forțele specifice și rezistențele la înaintare și formulează bilanțul de tracțiune, precum și ecuația diferențială de deplasare a automobilului; - determină și interpretează bilanțul de putere al automobilului și corelează puterea motorului cu cerințele de viteză maximă, demaraj și urcare în rampă; - explică și aplică metodele de evaluare a calităților dinamice și de tracțiune (caracteristica dinamică și economică) pentru automobilele propulsate cu MAI; - corelează caracteristica motorului cu performanțele autovehiculului, evidențiind influența transmisiei asupra exploatării și eficienței; - determină rapoartele de transmisie și vitezele pe trepte, utilizând metodele progresiei geometrice, aritmetice și armonice, și justifică alegerea numărului de trepte și a transmisiei principale; - descrie principiile constructive și funcționale ale ambreiajelor, cutiilor de viteze mecanice și hidromecanice, ale transmisiei cardanice, ale reductorului distribuitor și ale diferențialului, inclusiv efectul acestora asupra tracțiunii și confortului; - explică particularitățile calculului dinamic și de tracțiune pentru sistemele de propulsie cu transmisii hidraulice; - prezintă criteriile de utilizare și principiile funcționale ale unor soluții alternative de propulsie (turbină cu gaze, sisteme cu pistoane libere), în context comparativ cu soluțiile clasice.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează metode și instrumente de calcul pentru determinarea forțelor de tracțiune la roată, a vitezelor pe trepte și a performanțelor dinamice (demaraj, viteză maximă, capacitate de urcare); - elaborează și interpretează diagrame și caracteristici specifice (bilanț de tracțiune, bilanț de putere, caracteristica dinamică/economică), pe baza datelor experimentale sau din documentații tehnice; - dimensionează seturi de rapoarte de transmisie (număr de trepte, rapoarte pe trepte, raport final) și verifică soluția prin criterii de performanță și exploatare; - analizează influența transmisiilor mecanice și hidromecanice asupra demarajului, a eficienței și a comportării în regimuri variate de exploatare; - identifică și explică rolul componentelor transmisiei și al subsistemelor asociate (punți, suspensie, mecanisme de conducere) în contextul transferului de energie și al controlului mișcării autovehiculului; - aplică metode de sinteză și comparație pentru evaluarea soluțiilor constructive și pentru justificarea alegerii configurației sistemului de propulsie; - utilizează aplicații software de calcul/simulare și prelucrare de date (ex. foi de calcul, medii de simulare) pentru verificarea performanțelor și pentru realizarea rapoartelor de laborator.

Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul:
	- respectă normele specifice de securitate și sănătate în muncă în laborator și adoptă o strategie de lucru riguroasă, eficientă și responsabilă în activitățile de analiză și calcul; - lucrează individual și în echipă în activități de laborator/proiect, demonstrând capacitate de comunicare tehnică, colaborare și asumare a sarcinilor; - își dezvoltă permanent competențele prin documentare și studiu individual, utilizând surse bibliografice și baze de date tehnice de specialitate (manuale de automobile, cataloage tehnice, standarde, baze de date științifice); - aplică metode moderne de învățare și analiză inginerescă pentru actualizarea cunoștințelor privind soluțiile de propulsie și transmisie utilizate în autovehiculele moderne; - elaborează lucrări și proiecte tehnice în domeniul sistemelor de propulsie și transmisie, cu respectarea cerințelor de performanță, fiabilitate și exploatare, precum și a constrângerilor de eficiență energetică și impact asupra mediului.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri interactive și discuții dirijate, susținute cu ajutorul unor prezentări PowerPoint, materiale video și modele didactice care ilustrează arhitectura și funcționarea sistemelor de propulsie ale autovehiculelor (motor–transmisie–roți), precum și conceptele de bază din dinamica longitudinală a automobilului. Prezentările vor include diagrame, animații, imagini tehnice și schițe explicative, astfel încât procesele și relațiile de calcul (forțe specifice, bilanț de tracțiune, bilanț de putere, caracteristică dinamică/economică) să fie ușor de înțeles și asimilate gradual.

Fiecare curs va începe cu o recapitulare a noțiunilor anterioare, urmată de introducerea conceptelor noi și de corelarea acestora cu aplicații practice întâlnite în proiectarea și exploatarea autovehiculelor (determinarea puterii motorului, alegerea rapoartelor de transmisie, evaluarea demarajului, a vitezei maxime și a capacității de urcare). Se vor utiliza metode de învățare prin descoperire și investigație, bazate pe explorarea realității ingineresti prin exemple numerice, demonstrații, simulări și modelare.

Activitățile de laborator vor pune accent pe aplicarea practică a noțiunilor teoretice prin: analiză constructiv-funcțională și identificarea componentelor transmisiei (ambreiaj, cutii de viteze mecanice și hidromecanice, transmisie longitudinală, reductor distribuitor, transmisie principală, diferențial), realizarea de scheme funcționale, precum și rezolvarea de probleme de calcul privind dimensionarea transmisiei și evaluarea performanțelor de tracțiune. Se vor utiliza instrumente de calcul și simulare și se vor interpreta date și caracteristici tehnice preluate din documentații sau rezultate experimentale, acolo unde sunt disponibile.

Metoda de predare promovează învățarea activă prin exercițiu, analiză de caz, lucrări aplicative și rezolvarea de probleme ingineresti referitoare la performanțele dinamice ale autovehiculului, corelarea caracteristicii motorului cu transmisia, precum și influența soluțiilor constructive asupra comportării și eficienței sistemului de propulsie în regimuri variate de exploatare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare ⁱ	Observații
1.Noțiuni introductive 1.1 Definiții. Categorii de sisteme de propulsie cu MAI. Sisteme de propulsie ale automobilelor. Agregatele și părțile componente. Principalele mecanisme. 1.2 Parametrii de bază ai automobilelor	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	4 ore
2.Elemente de dinamica automobilelor propulsate cu MAI 2.1. Forțele specifice 2.2. Bilanțul de tracțiune și ecuația diferențială de deplasare a automobilului	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
3.Calitățile de tracțiune și dinamice ale automobilelor propulsate CU MAI 3.1. Bilanțul de putere a automobilelor 3.2. Determinarea puterii motorului de propulsie a automobilului 3.3. Caracteristica dinamică și economică a automobilului	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
4.Corelarea caracteristicii motoarelor cu calitățile dinamice și de tracțiune ale automobilelor propulsate	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector.	2 ore

	Discuții	
5.Determinarea rapoartelor de transmisie, a forțelor de tracțiune și a vitezelor 5.1. Necesitatea cutiei de viteze în componența sistemului de propulsie 5.2. Determinarea vitezelor și a rapoartelor de transmisie prin metoda progresiei geometrice 5.3. Determinarea vitezelor și a rapoartelor de transmisie prin metoda progresiei aritmetice și a progresiei armonice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	4 ore
6.Studiul procesului de demaraj al automobilelor	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
7.Particularități ale calculului dinamic și de tracțiune la sistemele de propulsie cu transmisii hidraulice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
8.Elementele sistemului de transmisie a automobilelor. Construcția ambreiajelor	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
9.Construcția cutiilor de viteze și a reductoarelor-distribuitoare din componența sistemelor de propulsie cu MAI	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
10.Construcția transmisiei cardanice, a transmisiei principale și a diferențialului 10.1. Articulații cardanice 10.2. Arborele cardanic 10.3. Transmisia principală 10.4. Diferențialul	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
11.Sisteme de propulsie a automobilelor prin motoare cu turbină cu gaze 11.1. Criterii de utilizare. Principii funcționale 11.2. Motoare cu turbină cu recuperatoare de căldură. Motoare cu doi arbori	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
12.Sisteme de propulsie prin motoare termice cu pistoane libere 12.1. Principiul instalațiilor de propulsie cu pistoane libere 12.2. Tipuri de generatoare	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții	2 ore
Bibliografie curs: 1. <i>Automotive handbook</i> (11th ed.). Robert Bosch GmbH. (2022). Wiley. https://www.wiley.com/en-us/Automotive%2BHandbook%2C%2B11th%2BEdition-p-9781119911906 2. Chen, Y. (2021). <i>Automotive transmissions: Design, theory and applications</i> . Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6703-2 3. Gillespie, T. D. (2021). <i>Fundamentals of vehicle dynamics</i> (Revised ed.). SAE International. 4. Heywood, J. B. (2018). <i>Internal combustion engine fundamentals</i> (2nd ed.). McGraw Hill Education. https://www.mheducation.com/highered/mhp/product/internal-combustion-engine-fundamentals-2e.html 5. Hick, H., Küpper, K., & Sorger, H. (Eds.). (2021). <i>Systems engineering for automotive powertrain development</i> . Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99629-5 6. Hilgers, M. (2023). <i>Transmissions and drivetrain design</i> (2nd ed.). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65860-4 7. Rakoși, E., Roșca, R., & Manolache, Gh. (2006). <i>Sisteme de propulsie pentru automobile</i> . Editura Politehnicum. 8. Rill, G., & Arrieta Castro, A. (2020). <i>Road vehicle dynamics: Fundamentals and modeling with MATLAB®</i> (2nd ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780429244476 9. Roșca, R., Rakoși, E., Vâlcu, V., & Manolache, Gh. (2004). <i>Autovehicule rutiere și tractoare</i> (Vol. II). Editura Politehnicum.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații
1.Norme specifice de protecția muncii. Organizarea generală și parametrii principali ai automobilelor; Caracteristica externă a motorului cu ardere internă	Demonstrație practică, exercițiu, experiment.	2 ore

2.Motoare cu ardere internă utilizate în propulsia automobilelor. Calculul propulsiei autovehiculului (transmisia principală, număr trepte, rapoarte de transmitere ale treptelor etc.).		2 ore
3.Ambreiaje pentru automobile. Schimbătoare (cutii) de viteze mecanice		2 ore
4.Schimbătoare (cutii) hidromecanice; Transmisia longitudinală .		2 ore
5.Reductorul distribuitor și Transmisia principală.		2 ore
6.Diferențialul. Mecanismul de susținere. Punțile și suspensia.		2 ore
7.Sisteme și mecanisme de conducere.		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Chen, Yong Chen. (2021). Automotive Transmissions: Design, Theory and Applications. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6703-2 . 2. Genta, Giancarlo Genta, & Morello, Lorenzo Morello. (2020). The Automotive Chassis: Volume 2: System Design. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35709-2 . 3. Hilgers, Michael Hilgers. (2023). Transmissions and Drivetrain Design (2nd ed.). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65860-4 4. Rakoși, E., Roșca, R., & Manolache, Gh. (2006). <i>Sisteme de propulsie pentru automobile</i> . Editura Politehniun.		

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).	10%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70% (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 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)s.		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: obținerea cel puțin a notei 5 la laborator/ proiect/ examen.				

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:
10.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Șef lucrări dr. ing. Tudor ULIAN

Titular/ titulari de aplicații:
Asist. drd. ing Alexandru – Gabriel POPA

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, 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 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.

ⁱ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, 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 Ciclu de studii ¹	Licență zi
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Combustie și instalații de ardere/ Combustion and combustion installations						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.415.DO.DS-1						
2.2. Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.3. Titularul/ titularii activităților de aplicații (L, P)	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.4. Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	2.7. Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										12	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										17	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
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	-

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, PC/ laptop, internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Standuri experimentale • Tehnică de calcul, pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Înșușirea de către studenți a cunoștințelor de bază privind procesul de ardere. Studenții se vor familiariza cu principalele caracteristici ale proceselor de oxidare lentă și rapidă a combustibililor, cu tipurile de sisteme de ardere specifice mașinilor, agregatelor și utilajelor termoelectrice – cum ar fi focarele cazanelor sau camerele de ardere ale turbomotoarelor cu gaze – și cu sistemele de alimentare cu aer și combustibil ale acestora. Se are în vedere înțelegerea de către studenți a fenomenelor de explozie, deflagrație și detonație, a procesului de transfer de căldură în camera de ardere și a particularităților constructive ale camerelor de ardere în funcție de aplicație și de tipul de ardere.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - identifică și descrie principii și metode de bază ale domeniului sistemelor termice: - cunoaște și poate explica procesele de oxidare lentă și rapidă a combustibililor; - aplică metode de calcul pentru evaluarea transferului de căldură în camera de ardere și a temperaturii tubului de foc; - explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul sistemelor termice: - descrie și explică principalele caracteristici ale procesului de ardere și fenomenele asociate arderii – explozia, deflagrația și detonația; - interpretează curbele caracteristice ale componentelor sistemelor de ardere – ventilatoare de aer, electrovalve de gaz, pompe de injecție; - compară diferitele tipuri de sisteme de ardere utilizate în aplicațiile din domeniul termoeenergetică în funcție de caracteristicile constructive.
Aptitudini	Studentul: - operează cu metode și tehnici de bază din domeniul instalațiilor de ardere și le asociază cu diagramele și curbele lor caracteristice; - selectează și aplică concepte, principii și metode de evaluare pentru identificarea și experimentarea fenomenelor și proceselor caracteristice instalațiilor de ardere. - elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul instalațiilor de ardere.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului arderii și al sistemelor de ardere; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului arderii.

8. Metode de predare

Predarea se va realiza sub formă de prelegeri în cadrul cărora vor avea loc dezbateri. Ca suport, se vor utiliza prezentări Power Point conținând relațiile de calcul care stau la baza modelării proceselor din centralele termice murale, scheme și imagini ale centralelor termice și componentelor acestora.

Pentru predare se va utiliza atât metoda învățării prin descoperire utilizând explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea și experimentul – în cadrul lucrărilor de laborator).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
1. <u>Introducere</u> Aspecte generale cu privire la creșterea performanțelor instalațiilor de ardere.	Prelegere	1 oră
2. <u>Caracteristici generale de oxidare lentă și de oxidare rapidă a combustibililor</u> 2.1. Criterii de explozie 2.2. Limite de explozie și caracteristici de oxidare ale hidrogenului 2.3. Limite de explozie și caracteristici de oxidare ale monoxidului de carbon 2.4. Limite de explozie și caracteristici de oxidare ale hidrocarburilor	Expunere, discuții cu studenții	3 ore
3. <u>Fenomenul de ardere în sisteme de ardere cu preamestec a combustibililor gazoși</u> 3.1. Structura flăcării laminare 3.2. Viteza flăcării laminare 3.3. Limite de stabilitate ale flăcării laminare 3.4. Propagarea flăcării prin amestecuri startificate de combustibili 3.5. Frontul flăcării turbulente și flacăra turbulentă 3.5. Stabilizarea flăcării la viteze mari de curgere a amestecului carburant	Expunere, discuții cu studenții	3 ore
4. <u>Detonația</u> 4.1. Introducere 4.1.1. Sisteme de ardere cu preamestec și cu difuzie 4.1.2. Explozie, deflagrație și detonație 4.2. Fundamente ale teoriei detonației. Fenomenul de detonație.	Expunere, discuții cu studenții	2 ore

5. <u>Aerodinamica instalației de ardere</u> 5.1. Aerodinamica jeturilor 5.1.1. Jeturi neturbionate 5.1.2. Jeturi turbionate 5.2. Aerodinamica focarelor și camerelor de ardere 5.3. Aerodinamica stratului fix de combustibil solid	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
6. <u>Clasificarea camerelor de ardere pentru turbomotoarele cu gaze. Scheme de camere de ardere și de tuburi de foc pentru turbomotoare cu gaze</u> 6.1. Camere de ardere individuale 6.2. Camere de ardere de tip mixt 6.3. Camere de ardere inelare 6.3.1. Camere de ardere inelare cu aripioare pentru amestecarea aerului secundar 6.3.2. Camere de ardere cu răcire peliculară 6.3.3. Camere de ardere cu vaporizare 6.3.4. Camere de ardere pentru forță 6.3.5. Tuburi de foc în variantă dublu inelară 6.3.6. Camere de ardere cu răcire poroasă 6.3.7. Camere de ardere cu emisii poluante reduse 6.4. Camere de ardere catalitice	Expunere, discuții cu studenții	8 ore
7. <u>Transferul de căldură în camera de ardere</u> 7.1. Procesul de transfer de căldură în camera de ardere 7.2. Radiația flăcării 7.2.1. Radiația gazelor 7.2.2. Radiația flăcării luminoase 7.2.3. Radiația pereților tubului de foc 7.3. Schimbul de căldură prin convecție 7.3.1. Schimbul de căldură prin convecție către tubul de foc 7.3.2. Schimbul de căldură prin convecție pe partea exterioară a tubului de foc	Prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	5 ore
8. <u>Determinarea temperaturii tubului de foc</u> 8.1. Determinarea temperaturii tubului de foc cu răcire peliculară 8.2. Calculul temperaturii tubului de foc nerăcit în interior. 8.3. Rolul temperaturii tubului de foc în proiectare. Influența parametrilor de regim asupra temperaturii tubului de foc.	Expunere, discuții cu studenții	4 ore
Bibliografie curs: - Pănoiu N., Mihăescu L., Cazacu C., Popescu I., Bicleșanu D., Bălan P., Modernizarea instalațiilor de ardere pentru cazane industriale, Ed. București, 1993, ISBN 973-31-6261-X - Vasudevan Raghavan, Combustion Technology. Essentials of Flames and Burners - Second Edition, Springer, 2022, ISBN 978-3-030-74620-9 - McAllister S., Chen J. Y., Fernandez-Pello C., Fundamentals of Combustion Processes, Springer, 2011, ISBN 978-1-4419-7942-1 - Horbaniuc B., Dumitrașcu G., Procese de ardere, Ed. Politehnicum, Iași, 2008, ISBN 978-973-621-241-3 - Glassman I., Yetter R., Combustion – Fourth Edition, Elsevier, 2008, ISBN 978-0-12-088573-2		
9.2b. Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
1. Instrucțaj NTSPM și PSI.	Exercițiu	2 ore
2. Sistemul de ardere și arzătorul generatorului de abur GAT 08	Demonstrație practică, exercițiu	2 ore
3. Sistemul de ardere și arzătorul generatorului de abur Compact-Sigma AB500	Demonstrație practică	2 ore
4. Determinarea debitului caloric al unui arzător cu combustibil lichid	Demonstrație practică, Experiment	2 ore
5. Sistemul de ardere și camera de ardere al motorului turboreactor Klimov RD-45	Demonstrație practică, exercițiu	2 ore
6. Sistemul de ardere al turbomotorului Klimov RD-10	Demonstrație practică, exercițiu	2 ore
7. Construcție camerei de ardere de forță a unui turboreactor.	Exercițiu	2 ore
Bibliografie aplicații (laborator): - Manualul tehnic al generatorului de abur GAT 08 - Manualul tehnic al generatorului de abur Compact-Sigma AB500		

- Saravanamuttoo H., Cohen H., Rogers G., Gas Turbine Theory – Fifth edition, Pearsons Education, 2001, ISBN 978-81-7758-902-3
- Linke-Diesinger A., Systems of Commercial Turbofan engines. An introduction to System Functions. Springer, Berlin, 2008
- Kulaghin I. I., Teoria motoarelor cu reacție cu turbine cu gaz, Ed. Tehnică, București, 1954

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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	50 %
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);		50%
10.6. Condiții de promovare: minim nota 5 la laborator și minim nota 5 la examen.				
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: 12.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

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 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 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență zi
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Centrale termice murale/ Wall Hung Hot Water Boilers						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.415.DO.DS-2						
2.2. Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.3. Titularul/ titularii activităților de aplicații (L, P)	Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU						
2.4. Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	2.7. Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										13	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
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	-

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, PC/ laptop, internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Standuri experimentale • Tehnică de calcul, pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Însușirea de către studenți a cunoștințelor privind construcția și funcționarea cazanelor de apă caldă murale cunoscute sub denumirea comercială de centrale termice, care sunt utilizate pe scară largă în domeniul încălzirii rezidențiale. Informațiile transmise la curs și testele efectuate la laborator urmăresc înțelegerea de către studenți a proceselor care caracterizează funcționarea unei centrale termice și însușirea de cunoștințe privind întreținerea, diagnosticarea și repararea unui astfel de aparat.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - identifică și descrie principii și metode de bază ale domeniului inginerie mecanică: - cunoaște și poate explica principiul de funcționare și principiile constructive ale unei centrale termice murale; - cunoaște procesele care au loc în centralele termice murale; - explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică. - compară diferitele tipuri de centrale pe baza caracteristicilor constructive și funcționale; - descrie și explică fenomenele care au loc în timpul funcționării centralelor termice; - folosește curbele caracteristice ale componentelor unei centrale termice pentru verificarea și reglarea acestora; - interpretează și corelează informațiile și modul de acțiune al elementelor sistemului de reglare și control al unei centrale termice.
Aptitudini	Studentul: - operează cu metode și tehnici de bază din domeniul centralelor termice murale și le asociază cu reprezentări grafice specifice – diagrama Ostwald, curbe caracteristice ale elementelor componente.; - selectează și aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea și experimentarea fenomenelor și proceselor care au loc într-o centrală termică murală. - elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul centralelor termice pentru încălzire rezidențială.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului sistemelor de încălzire rezidențială; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului sistemelor de încălzire rezidențială.

8. Metode de predare

Predarea se va realiza sub formă de prelegeri în cadrul cărora vor avea loc dezbateri. Ca suport, se vor utiliza prezentări Power Point conținând relațiile de calcul care stau la baza modelării proceselor din centralele termice murale, scheme și imagini ale centralelor termice și componentelor acestora.

Pentru predare se va utiliza atât metoda învățării prin descoperire utilizând explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea și experimentul – în cadrul lucrărilor de laborator).

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. <u>Introducere</u> Încălzirea centrală.	Prelegere	1 oră
9.1.2. <u>Normative referitoare la cazane de apă caldă/ centrale termice murale</u>	Expunere, , discuții cu studenții	2 ore
9.1.3. <u>Arderea combustibililor gazoși</u> Arderea oxidului de carbon, a hidrogenului, hidrogenului sulfurat și a hidrocarburilor. Cantitățile de aer necesar arderii și de gaze de ardere. Temperatura de rouă. Puterea calorică.	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
9.1.4. <u>Bilanțul termic al centralei murale</u> Căldura disponibilă. Pierderile de căldură. Debitul caloric și puterea utilă. Randamentul.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	3 ore
9.1.5. <u>Determinarea performanțelor centralelor termice cu ajutorul analizoarelor de gaze de ardere. Clase de poluare.</u>	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
9.1.6. <u>Centrale termice fără condensare</u> Principiul de funcționare. Sistemul de ardere. Sistemul hidraulic și schimbătoare de căldură. Elementele circuitului aero-gazodinamic. Tipuri de centrale termice fără condensare.	Expunere, discuții cu studenții	5 ore

9.1.7. <u>Centrale termice cu condensare</u> Principiul de funcționare. Condensatul. Tipuri de cazane cu condensare; variante constructive; sisteme de ardere; schimbătoare de căldură.	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	8 ore
9.1.8. <u>Aspecte tehnico-economice referitoare la centralele termice cu condensare</u>	Expunere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	3 ore
9.1.9. <u>Posibilități de dezvoltare a tehnologiei condensării.</u>	Expunere, discuții cu studenții	2 ore
Bibliografie curs: - Bălănescu D.T., Homutescu V.M., Construcția și calculul cazanelor și turbinelor, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-813-7, Iași, 2021 - Bălănescu, D.T., Cazane de apă caldă – Cazane cu condensare, Ed. Performantica, Iași, 2018 - Lungu C., Zubcu V., Ilină M., Tratat de inginerie termică – Centrale termice urbane, Ed. Agir, București, 2013, ISBN 978-973-720-450-9 - Nathan, K.G., Central Heating Combination Boiler. Service & Repairs Fast & Easy, Lotus publications, Middlesbrough, United Kingdom, 2006 - Reginald, J., Central Heating Combination Boiler. Fault Finding & Repair, Copperjob Publishing, United Kingdom, 2004		
9.2b. Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
1. Instructaj NTSPM și PSI.	Exercițiu	2 ore
2. Sisteme de ardere atmosferice și cu preamestec pentru centrale termice murale	Demonstrație practică,	2 ore
3. Centrale termice murale fără condensare bitermice – centrala termică Motan Start BT	Demonstrație practică,	2 ore
4. Centrale termice murale fără condensare monotermice – centrala termică Motan Start MT	Demonstrație practică,	2 ore
5. Centrale termice murale cu condensare - centrala termică Motan MK Dens 25	Demonstrație practică, experiment	2 ore
6. Determinarea căldurii recuperate prin condensarea vaporilor de apă condensați din gazele de ardere.	Demonstrație practică, experiment	2 ore
7. Sistemul de comandă și control al centralelor termice murale.	Exercițiu	2 ore
Bibliografie aplicații (laborator): - Manualul tehnic al centralei termice Motan Start BT - Manualul tehnic al centralei termice Motan Start MT - Manualul tehnic al centralei termice Motan MK Dens 25/35 - Nathan, K.G., Central Heating Combination Boiler. Service & Repairs Fast & Easy, Lotus publications, Middlesbrough, United Kingdom, 2006 - Reginald, J., Central Heating Combination Boiler. Fault Finding & Repair, Copperjob Publishing, United Kingdom, 2004		

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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	50 %
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);		50 %
10.6. Condiții de promovare: minim nota 5 la laborator și minim nota 5 la examen.				
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: 12.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.ing. Dan-Teodor BĂLĂNESCU

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 obligatorii 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 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Legislație în siguranța și protecția muncii Occupational safety and health legislation			
2.1.2. Codul disciplinei				MTC.416.DL.DC			
2.2 Titularul activităților de curs				Conf. dr. ing. Liviu ANDRUȘCĂ			
2.3 Titularul activităților de aplicații (P)				Conf. dr. ing. Liviu ANDRUȘCĂ			
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DFA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator	3.3c proiect	-	3.3.d practică 3.6.d
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator	3.3c proiect		
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									13
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									12
Examinări ⁸									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Legislație în siguranța și protecția muncii” are ca obiectiv formarea competențelor teoretice și practice necesare înțelegerii cadrului legislativ național și european privind securitatea și sănătatea în muncă, în special în domeniul ingineriei sistemelor termice. Cursul urmărește familiarizarea studenților cu principiile fundamentale de organizare, prevenire și control al riscurilor profesionale, precum și cu responsabilitățile legale ale angajatorilor și angajaților în mediul tehnic. Prin studii de caz și aplicații practice, studenții își vor dezvolta capacitatea de identificare, evaluare și gestionare a factorilor de risc, contribuind la crearea unui mediu de lucru sigur, conform normelor și standardelor în vigoare.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică și explică principiile, conceptele și cadrul legislativ național și european privind securitatea și sănătatea în muncă; - cunoaște structura și conținutul reglementărilor aplicabile mediului industrial și domeniului ingineriei sistemelor termice; - descrie metodele și procedurile de evaluare a riscurilor profesionale, de prevenire a accidentelor și de protecție a lucrătorilor; - înțelege importanța aplicării normelor de protecția muncii, prevenirea incendiilor și gestionarea situațiilor de urgență în procesele tehnologice și activitățile de laborator
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplică metode de analiză și evaluare a riscurilor asociate proceselor tehnologice, echipamentelor și mediului de lucru; - utilizează instrumente și documente specifice sistemului de management al securității și sănătății în muncă; - elaborează și interpretează documentații tehnice, instrucțiuni proprii de protecția muncii și planuri de prevenire și intervenție; - integrează cunoștințele teoretice în activități practice de identificare, prevenire și reducere a riscurilor profesionale în mediile industriale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică profesională, siguranță și responsabilitate în desfășurarea activităților tehnice; - manifestă spirit de răspundere în aplicarea măsurilor de protecție a muncii, a normelor de securitate și a procedurilor de urgență; - colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru implementarea politicilor de siguranță și sănătate ocupațională; - dovedește interes pentru perfecționare continuă, actualizându-și permanent cunoștințele în domeniul legislației și al bunelor practici privind securitatea și sănătatea în muncă.

8. Metode de predare

Activitățile de predare se desfășoară prin prelegeri interactive și discuții dirijate, sprijinite de prezentări vizuale și studii de caz, având ca scop înțelegerea principiilor și aplicarea reglementărilor privind securitatea și sănătatea în muncă. Se utilizează metode moderne de învățare activă, bazate pe analiza situațiilor reale din mediul industrial, simularea proceselor de evaluare a riscurilor și interpretarea cadrului legislativ în contexte practice. În cadrul activităților aplicative, studenții elaborează documentații specifice (fișe de instruire, planuri de prevenire, proceduri de intervenție), realizează evaluări de risc pentru diverse locuri de muncă și discută studii de caz privind evenimente reale din industrie, dezvoltând competențe de responsabilitate și decizie profesională.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Legea nr.319 din 14 iulie 2006 (actualizată) a securității și sănătății în muncă	Prelegere interactivă, folosind expunere materiale video pe sistem de monitoare și videoprojector, Utilizare de material didactic adecvat (componente, echipamente, planșe, diverse aparate de măsură și control) Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Norme metodologice din 11 -10-2006 –Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006		4 ore
9.1.3. Hotărâre nr.355 din 11 -04-2007 priviind supravegherea sănătății lucrătorilor		4 ore
9.1.4. Sănătate și securitate în muncă		2 ore
9.1.5. Hotărâre nr.10935 din 16-08-2007 priviind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenții cancerigeni sau mutageni la locul de muncă		4 ore
9.1.6. Legislație de securitate și sănătate în muncă. Ce obligații avem ca angajatori		4 ore
9.1.7. Legislație în domeniul muncii și securității în muncă aplicabilă în Ingineri Mecanică		4 ore
9.1.8. Hotărâre nr.1028 din 09-08-2006 priviind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare		4 ore
Bibliografie curs:		
1. Darabont, Al., s.a., Evaluarea calității de securitate a echipamentelor tehnice, Ed. AGIR, București, 2001.		
2. Darabont, A., Pece, Șt., Protecția Muncii, Manual pentru învățământul universitar, Ed. Didactică și Pedagogică R.A., București, 1996.		
3. Darabont, A., Managementul protecției muncii în risc și securitate în muncă, ICSPM, București, 1994.		
4. ***, Normele generale de protecție a muncii, MMPS-MS, București, 2002.		
5. ***, Legea Protecției Muncii no. 90/1996, republicată		
6. ***, Norme metodologice referitoare la certificarea calității din punct de vedere al securității muncii a echipamentelor tehnice, MMPS – DPM, 1996.		

7. Monitorul Oficial nr. 279/21.04.2003 Legea nr. 161/2003 privind unele masuri pentru asigurarea transparentei in exercitarea demnitatilor publice, a functiilor publice si in mediul de afaceri, prevenirea si sanctionarea coruptiei.
8. .Monitorul Oficial nr. 291/25.04.2003 - Ordonanta de Urgenta nr. 27/2003 privind procedura aprobarii tacite.
9. Monitorul Oficial nr. 740/10.10.2003 - Hotararea de Guvern nr. 504/2003 pentru aprobarea Programului de aplicare a Legii nr. 161/2003 privind unele masuri pentru asigurarea
10. Monitorul Oficial nr. 464/29.06.2003 - Ordonanta de Urgenta nr. 64/2003 pentru stabilirea unor masuri privind infiintarea, organizarea si functionarea unor structuri din cadrul aparatului de lucru al Guvernului, a ministerelor, a altor organe de specialitate ale administratiei publice centrale si a unor institutii publice
11. .Monitorul Oficial nr. 483/07.07.2003 - Hotararea de Guvern nr. 737/2003 privind organizarea si functionarea Ministerului Muncii, Solidaritatii Sociale si Familiei
12. Monitorul Oficial nr. 496/09.07.2003 - Hotararea de guvern nr. 745/2003 privind organizarea si functionarea Autoritatii Nationale de Control
13. Monitorul Oficial nr. 767/31.10.2003 - Constitutia Romaniei (republicare)
14. Monitorul Oficial nr. 72/05.02.2003 - Legea nr. 53/2003 - Codul muncii
15. Dumitru Mihai, Tudorița Mihai, Inițiere în Microsoft Word: Word, Equation, Excel, Paint, Power Point și navigare pe internet, Editura PIM, Iași, 2010, ISBN 978-606-520-377-3 .

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁸	
9.2a.1. Hotărârea nr. din 1048/09/2006 privind cerințele minime de sănătate și securitate în muncă pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă	Descriere generală a metodei și echipamentului folosit în experiment, prezentarea modului de utilizare al aparaturii de măsură și control urmate de demonstrație practică a experimentului	2 ore
9.2a.2. Răspundere juridică sănătate și securitate în muncă		2 ore
9.2a.3. Legea nr.126 din 27-XII-1995 privind regimul materiilor explozive		2 ore
9.2a.4. Evaluarean riscurilor de accidentare și îmbolnăvire profesională		2 ore
9.2a.5. Legislație aplicabilă		2 ore
9.2a.6. Constituția României		2 ore
9.2a.7. Studiu de caz: analiza unui eveniment de muncă și elaborarea planului de prevenire		2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁸	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar):		
1. Monitorul Oficial nr. 496/09.07.2003 - Hotararea de guvern nr. 745/2003 privind organizarea si functionarea Autoritatii Nationale de Control		
2. Monitorul Oficial nr. 767/31.10.2003 - Constitutia Romaniei (republicare)		
3. Monitorul Oficial nr. 72/05.02.2003 - Legea nr. 53/2003 - Codul muncii		
4. Dumitru Mihai, Tudorița Mihai, Inițiere în Microsoft Word: Word, Equation, Excel, Paint, Power Point și navigare pe internet, Editura PIM, Iași, 2010, ISBN 978-606-520-377-3 .		

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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50%	

	Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități;		50% (minim 5)
10.6 Condiții de promovare: minim nota 5 la verificările pe parcursul semestrului și la examen.				
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: 16.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Conf. dr. ing. Liviu ANDRUȘCĂ

Titular/ titulari de aplicații:
Conf. dr. ing. Liviu ANDRUȘCĂ

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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	INGINERIE ECONOMICĂ ECONOMIC ENGINEERING						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.417.DL.DC						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.habil.ing. Aristotel POPESCU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.univ.dr.habil.ing. Aristotel POPESCU						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DFA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											13
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											12
Examinări ⁸											3
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
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	-

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 dotată cu tablă și videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Inginerie economică” are ca obiectiv formarea competențelor teoretice și practice necesare înțelegerii și aplicării principiilor, metodelor și tehnicilor specifice analizei și optimizării proceselor economico-ingenerești. Studenții vor dobândi cunoștințe privind corelarea aspectelor tehnice cu cele economice, de la nivelul conceptelor de proiectare până la aplicații concrete în industrie, servicii și cercetare-dezvoltare. De asemenea, disciplina urmărește dezvoltarea abilităților de diagnosticare organizațională, evaluare a performanței și luare a deciziilor economice raționale, respectând principiile și metodologia ingineriei economice moderne.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: - cunoaște noțiunile, principiile, tehnicile și metodele de bază ale ingineriei economice. - înțelege structura și funcționarea sistemelor economico-ingineresti. - este familiarizat cu concepte precum unitatea strategică de afaceri, dinamica organizațională, firme și organizații în context economic și tehnologic. - cunoaștere procedurile utilizate în analiza și soluționarea problemelor din domeniul ingineriei economice.
Aptitudini	Studentul/Absolventul: - aplică eficient metodele și tehnicile specifice ingineriei economice pentru analiză și diagnostic organizațional. - utilizează criterii și metode adecvate pentru evaluarea modului de conducere a activităților de proiectare, fabricare sau întreținere. - implementează proceduri specifice pentru soluționarea problemelor economico-ingineresti. - redactează și prezintă studii, teme și aplicații practice specifice domeniului.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/Absolventul: - este capabil de executarea sarcinilor profesionale în termenii unui plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată. - de asumarea responsabilității pentru aplicarea corectă a metodelor de analiză și evaluare economică în activități ingineresti. - de participarea activă la formularea de soluții organizaționale eficiente și etice. - de realizarea dezvoltării personale și profesionale utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu. - de integrarea facilă într-un colectiv de muncă și asumarea rolurilor specifice în cadrul echipei. - are capacitatea de a propune și aplica în mod autonom soluții economico-ingineresti pentru probleme reale din industrie sau servicii.

8. Metode de predare

Activitățile de predare se desfășoară prin prelegeri interactive și dezbateri dirijate, sprijinite de prezentări vizuale și studii de caz menite să coreleze conceptele teoretice ale ingineriei economice cu situații reale din industrie și servicii. Se aplică metode moderne de învățare activă, precum analiza comparativă, modelarea proceselor economico-ingineresti și lucrul colaborativ, care facilitează formarea gândirii analitice și decizionale. În cadrul seminarelor și aplicațiilor practice, studenții elaborează studii de diagnostic organizațional, analize cost-beneficiu și planuri de îmbunătățire a performanței economice, dezvoltând competențe de sinteză, argumentare și luare a deciziilor în contexte ingineresti complexe.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Considerații introductive privind ingineria economică	Prelegere interactivă, folosind expunere materiale video pe sistem de monitoare și videoproiector, Utilizare de material didactic adecvat (componente, echipamente, planșe, diverse aparate de măsură și control) Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. Cadrul economic și tehnologic al sistemului unitate strategică de afaceri firmă, organizație		8 ore
9.1.3. Dinamica sociologică și psihologică a organizației		8 ore
9.1.4. Întreprinderea, firma, organizația și contactele economico- ingineresti		8 ore
Bibliografie 1. Tăroată A., Tămășilă M., ș.a, 2001, Inginerie Economică, Ed. Politehnica, Timișoara 2. Blank L., Tarquin A., 2002, Engineering Economy, 5th Ed., McGraw-Hill, USA 3. Degarmo E.P., ș.a., 1997, Engineering Economy, Prentice Hall, New Jersey, USA 4. Riggs J.L., ș.a., 1996, Engineering Economics, 4th Ed., McGraw-Hill, USA		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2a.1. Analiza sistemului economico-ingineresc	Descriere generală a metodei și echipamentului folosit în experiment, prezentarea modului de utilizare al	2 ore
9.2a.2. Identificarea, formularea și evaluarea probleme		2 ore
9.2a.3. Soluționarea problemei parcurgând procedura de analiză a ingineriei economice		2 ore
9.2a.4. Analiza costurilor și evaluarea eficienței economice		2 ore
9.2a.5. Metode de luare a deciziilor în procesele economico-ingineresti		2 ore

9.2a.6. Managementul resurselor și planificarea proiectelor tehnico-economice	aparaturii de măsură și control urmate de demonstrație practică a experimentului	2 ore
9.2a.7. Sustenabilitate și eficiență în ingineria economică		2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru¹⁸	
Bibliografie seminarii și aplicații 1. Tăroată A., Tămășilă M., ș.a, 2001, Inginerie Economică, Ed. Politehnica, Timișoara 2. Blank L., Tarquin A., 2002, Engineering Economy, 5th Ed., McGraw-Hill, USA		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	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).	0%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	80%	
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 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).		Nu este cazul
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.		Nu este cazul
10.6 Condiții de promovare: obținerea cel puțin a notei 5 la testele de evaluare de pe parcursul semestrului și la examen.				
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 alocat 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, Mecatronică și Robotică (I.M.M.R.)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Inginerie Mecanică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	EXERGONOMIE EXERGONOMICS						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.418.DL.DC						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.habil.ing. Aristotel POPESCU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.univ.dr.habil.ing. Aristotel POPESCU						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DFA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											9
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											12
Examinări ⁸											4
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
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	- Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	- Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu videoproiector, ecran și tablă și acces la Internet
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu videoproiector, ecran și tablă și acces la Internet

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Exoergonomie** are ca obiectiv formarea competențelor specifice analizei integrate a sistemelor mecanice, energetice și industriale pe baza conceptelor moderne de exergie, exergonomie și exergoecologie. Această abordare urmărește evaluarea simultană a performanței termodinamice, a costurilor asociate conversiei energiei și a impactului asupra mediului, oferind studenților o perspectivă avansată asupra proiectării, optimizării și exploatarei instalațiilor mecanice și energetice.

Prin aplicarea metodelor exergice în analiza sistemelor din domeniul Ingineriei Mecanice (motoare termice, turbine, compresoare, pompe de căldură, instalații frigorifice, procese industriale), disciplina dezvoltă capacitatea de a cuantifica pierderile de exergie, de a evalua costurile termodinamice și de a fundamenta decizii ingineresti eficiente energetic și economic. Cursul urmărește pregătirea studenților pentru integrarea exoergonomiei în proiectarea avansată a sistemelor, managementul energetic, optimizarea proceselor industriale și analiza sustenabilității.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: • explică fundamentele exergiei, exergoeconomiei și exergoecologiei; • descrie conceptele de irreversibilitate, distrugere de exergie și eficiențe exergetice; • cunoaște structura metodelor de analiză exergoeconomică (metodele SPECO, CGAM, TBM etc.); • înțelege relațiile dintre analiza energetică, exergetică, economică și de mediu; • identifică mecanismele pierderilor exergetice în sistemele mecanice și termice reale; • cunoaște modelele economice aplicate proceselor din ingineria mecanică.
Aptitudini	Studentul/Absolventul: • aplică modele exergetice pentru analiza componentelor (turbine, compresoare, schimbătoare de căldură, pompe, motoare termice); • utilizează metode exergoeconomice pentru calculul costurilor asociate fluxurilor de exergie; • elaborează balanțe exergetice și balanțe exergoeconomice pentru sisteme complexe; • analizează influența parametrilor de funcționare asupra performanței exergetice și economice; • utilizează instrumente software pentru analize exergetice numerice; • formulează recomandări ingineresti pentru optimizarea energetică și economică a sistemelor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/Absolventul: • își asumă responsabilitatea pentru realizarea corectă a modelelor exergetice și exergoeconomice; • manifestă autonomie în documentarea științifică și utilizarea metodelor moderne de analiză; • integrează criterii energetice, economice și de sustenabilitate în evaluarea sistemelor; • își dezvoltă propriile competențe profesionale, adoptând practici eficiente și etice; • se integrează în echipe tehnice multidisciplinare, contribuind cu analize complexe și bine fundamentate.

8. Metode de predare

Procesul de predare în disciplina **Exoergoeconomie** se realizează printr-o abordare integrată, care îmbină expunerea teoretică riguroasă cu aplicarea metodelor exergetice și exergoeconomice în contexte ingineresti reale. Cursurile sunt susținute prin prelegeri interactive, ilustrații grafice, diagrame exergetice, scheme funcționale și studii de caz din industria mecanică și energetică. Fiecare sesiune include recapitularea conceptelor esențiale și introducerea treptată a noțiunilor avansate.

Predarea îmbină explicația, demonstrația, modelarea numerică și interpretarea rezultatelor, accentuând modul în care analiza exergetică și exergoeconomică poate fundamenta decizii eficiente de proiectare și exploatare. Activitățile de seminar se concentrează pe rezolvarea de probleme, analiza de sisteme reale, interpretarea grafică și economică a balanțelor exergetice și elaborarea de mini-studii de caz.

Metoda de predare urmărește dezvoltarea capacității de analiză critică, a competențelor digitale și a abilității de a integra principii energetice, economice și ecologice în evaluarea sistemelor mecanice. Astfel, studenții sunt pregătiți pentru activități de proiectare, cercetare și management energetic în domeniul Ingineriei Mecanice.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în exergie, exergoeconomie și exergoecologie. Diferențe față de analiza energetică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. Fundamente ale exergiei: exergia fizică, chimică, mecanică. Balanțe de exergie		4 ore
9.1.3. Ireversibilități și distrugerea de exergie. Surse de pierderi în sisteme mecanice		4 ore
9.1.4. Analiza exergoeconomică: metode de calcul al costurilor exergetice (SPECO, CGAM, F–W)		4 ore
9.1.5. Analiza exergoecologică: costuri de mediu, impactul exergiei distruse, poluare		4 ore
9.1.6. Aplicații în ingineria mecanică: turbine, compresoare, motoare, pompe de căldură, instalații industriale		4 ore
9.1.7. Optimizarea exergetică și exergoeconomică a sistemelor. Analiză multicriterială		4 ore
Bibliografie		
1 Bejan, A. (2016). <i>Advanced Engineering Thermodynamics</i> (4th ed.). Wiley, Hoboken.		
2 Bejan, A.; Tsatsaronis, G.; Moran, M. (1996). <i>Thermal Design and Optimization</i> . Wiley, New York.		
3 Tsatsaronis, G.; Pisa, J. (1994). <i>Exergoeconomic Evaluation of Energy Conversion Plants</i> . Springer, Berlin.		
4 Sciubba, E.; Wall, G. (2010). <i>A Brief Commented History of Exergy</i> . International Journal of Thermodynamics, 14(1), 1–28.		
5 Kotas, T.J. (2013). <i>The Exergy Method of Thermal Plant Analysis</i> (2nd ed.). Krieger Publishing, Florida.		
6 Rosen, M.A.; Dincer, I. (2020). <i>Exergy: Concepts and Applications</i> . Elsevier, Amsterdam.		
7 Moran, M.J.; Shapiro, H.N.; Boettner, D.D.; Bailey, M.B. (2024). <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics</i> (10th ed.). Wiley, Hoboken.		
8 Benelmir, R.; El Hassan, B. (2022). <i>Exergy and Exergoeconomic Optimization of Thermal Systems</i> . Springer, Cham.		
9 Najjar, Y.S.H. (2023). <i>Energy, Exergy and Thermoeconomic Analysis of Engineering Systems</i> . CRC Press, Boca Raton.		
10 Dincer, I.; Rosen, M.A. (2013). <i>Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development</i> (2nd ed.). Elsevier.		

11. Flórez-Orrego, D., Bejan, A., & Morosuk, T. (Eds.) (2024). <i>Thermodynamic Optimization of Industrial Energy Systems</i> . MDPI Books. ISBN: 978-3-0365-8844-9.		
12 Filippini, M., & Srinivasan, S. (2024). <i>An Introduction to Energy Economics and Policy</i> . Cambridge University Press. ISBN: 978-1009441335		
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	Observații, timp alocat
9.2a.1. Probleme de bază privind balanțele de exergie	Prezentare exemple cu videoproiector (unde este cazul). Discutii asociate temei de seminar, explicatii, lucru individual.	2 ore
9.2a.2. Determinarea eficiențelor exergetice pentru componente mecanice		2 ore
9.2a.3. Model exergoeconomic pentru un sistem simplu (turbina–compresor)		4 ore
9.2a.4. Analiza exergoecologică – costuri de mediu, factori de impact		2 ore
9.2a.5. Optimizarea exergoeconomică. Exemple practice și interpretare		4 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru¹⁸	
.....		
Bibliografie seminarii și aplicații 1 Bejan, A. (2016). <i>Advanced Engineering Thermodynamics</i> (4th ed.). Wiley, Hoboken. 2 Filippini, M., & Srinivasan, S. (2024). <i>An Introduction to Energy Economics and Policy</i> . Cambridge University Press. ISBN: 978-1009441335 3 Tsatsaronis, G.; Pisa, J. (1994). <i>Exergoeconomic Evaluation of Energy Conversion Plants</i> . Springer, Berlin. 4 Sciubba, E.; Wall, G. (2010). <i>A Brief Commented History of Exergy</i> . International Journal of Thermodynamics, 14(1), 1–28. 5 Kotas, T.J. (2013). <i>The Exergy Method of Thermal Plant Analysis</i> (2nd ed.). Krieger Publishing, Florida. 6 Rosen, M.A.; Dincer, I. (2020). <i>Exergy: Concepts and Applications</i> . Elsevier, Amsterdam. 7 Moran, M.J.; Shapiro, H.N.; Boettner, D.D.; Bailey, M.B. (2024). <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics</i> (10th ed.). Wiley, Hoboken. 8 Benelmir, R.; El Hassan, B. (2022). <i>Exergy and Exergoeconomic Optimization of Thermal Systems</i> . Springer, Cham. 9 Najjar, Y.S.H. (2023). <i>Energy, Exergy and Thermoeconomic Analysis of Engineering Systems</i> . CRC Press, Boca Raton. 10 Dincer, I.; Rosen, M.A. (2013). <i>Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development</i> (2nd ed.). Elsevier.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	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).	0%	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	80%	
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.		40% (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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		Nu este cazul
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.		Nu este cazul

10.6 Condiții de promovare: obținerea cel puțin a notei 5 la testele de evaluare de pe parcursul semestrului și la examen.

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: 13.09.2025

Titular/titulari de curs: Prof.dr.habil.ing. Aristotel POPESCU

Titular/titulari de aplicații: Prof.dr.habil.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, 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 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Educație antreprenorială - Antreprenoriat inovativ Entrepreneurship Education - Innovative Entrepreneurship						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.419.DL.DC						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. filo. Lidia ALEXA						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr. filo. Lidia ALEXA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DFA

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									42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									23
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									28
Examinări ⁸									2
Alte activități:									-
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	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă, calculator și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală de seminar cu tablă, calculator, videoproiector, ecran de proiecție, acces la Internet.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Educație antreprenorială** își propune să introducă studenții în logica activității antreprenoriale ca parte integrantă a demersului ingineresc orientat spre inovare și valorificarea ideilor tehnice. Cursul urmărește definirea și înțelegerea cadrului în care se desfășoară inițiativele antreprenoriale la nivel național și european, oferind studenților o imagine clară asupra oportunităților, reglementărilor și mecanismelor economice actuale. Totodată, disciplina facilitează familiarizarea cu conceptele, instrumentele și procedurile specifice antreprenoriatului modern, stimulând gândirea creativă și spiritul inițiativei. Prin activități practice, exerciții și simulări, studenții își dezvoltă abilități antreprenoriale esențiale, necesare transformării ideilor tehnice în proiecte viabile și eficiente din punct de vedere economic.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște conceptele fundamentale ale antreprenoriatului și cadrul său de manifestare la nivel național și european; - înțelege relația dintre activitatea inginerască și valorificarea inovațiilor prin inițiative antreprenoriale; - are cunoștințe despre legislația de afaceri, protejarea proprietății intelectuale, resursele și strategiile de dezvoltare a afacerilor; - cunoaște principiile managementului personal, planificării carierei și dezvoltării aptitudinilor antreprenoriale; - înțelege etapele inițierii, planificării și conducerii unei afaceri, inclusiv elaborarea unui plan de afaceri.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - identifică idei de afaceri și validează potențialul lor pe piață, utilizând instrumente de analiză economică și legislativă; - elaborează planuri de afaceri și strategii de finanțare pentru implementarea acestora; - aplică noțiuni de marketing și promovare pentru valorificarea produselor/serviciilor; - redactează documente relevante (plan de afaceri, CV, prezentare) adaptate contextului antreprenorial; - participă activ la simulări și exerciții practice care vizează inițierea și gestionarea unei afaceri.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - manifestă inițiativă și spirit inovativ în identificarea și exploatarea oportunităților de afaceri; - își asumă responsabilitatea pentru fundamentarea deciziilor antreprenoriale, respectând principiile etice și legale; - lucrează eficient în echipă, contribuind la dezvoltarea unui climat constructiv și colaborativ; - demonstrează autonomie în documentarea și aplicarea cunoștințelor dobândite la situații reale sau simulate; - își dezvoltă spiritul critic și capacitatea de adaptare la cerințele dinamice ale pieței și mediului economic.

8. Metode de predare

Predarea disciplinei **Educație antreprenorială** se realizează prin metode interactive și aplicative, centrate pe dezvoltarea spiritului critic, a creativității și a capacității de luare a deciziilor. Cursurile includ prezentări suportate de exemple reale, analize de studii de caz și discuții dirijate pentru înțelegerea mecanismelor antreprenoriale contemporane. Activitățile practice sunt bazate pe exerciții de simulare, jocuri de rol, elaborarea de mini-planuri de afaceri și rezolvarea unor scenarii relevante pentru inițierea și gestionarea unei afaceri. Se pune accent pe învățarea experiențială, colaborativă și pe utilizarea resurselor digitale moderne, astfel încât studenții să își dezvolte abilități antreprenoriale aplicabile în contexte reale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
1. Teoriile și practicile educației antreprenoriale.	Prelegere clasică	2 ore
2. Antreprenorul și fenomenul de antreprenoriat	interactivă, folosind	2 ore
3. Perspectiva psihologică și sociologică a antreprenoriatului.	expunere materiale	2 ore
4. Teoria comportamentului planificat.	video pe sistem de	2 ore
5. Influența educației antreprenoriale asupra atitudinii și intenției antreprenoriale.	monitoare și	4 ore
6. Creativitatea și inovarea – intersecția dintre teorie și practică.	videoproiector.	2 ore
Bibliografie curs: Alain Fayolle - Handbook of Research in Entrepreneurship Education: Contextual perspectives, Edward Elgard – 2010, Alain Fayolle, Heinz Klandt - International Entrepreneurship Education: Issues and Newness, Edward Elgard – 2006, Alan L. Carsrud, Malin Brannback - Understanding the Entrepreneurial Mind, Springer – 2009, Alexandria Valerio, Brent Parton, Alicia Robb - Entrepreneurship Education and Training Programs around the World: Dimensions for Success, The World Bank – 2014, Calvin A. Kent - Entrepreneurship Education: Current Developments, Future Directions, Quorum Books – 1990, Christine K. Volkmann, David B. Audretsch - Entrepreneurship Education at Universities: Learning from Twenty European Cases, Springer – 2017, G. Page West III, Elizabeth J. Gatewood, Kelly G. Shaver - Handbook of University-wide Entrepreneurship Education, Florea Nelu – Educație antreprenorială, suport de curs 2019, Heidi M. Neck, Patricia G. Greene, Candida G. Brush - Teaching Entrepreneurship: A Practice-Based Approach, Edward Elgard - 2014, Karin Berglund, Karen Verduyn - Revitalizing Entrepreneurship Education: Adopting a critical approach in the classroom, Routledge – 2018, Kjell Skogen, Jarle Sjøvoll - Creativity and Innovation: Preconditions for Entrepreneurial Education, Tapir Academic Press – 2010, Peter Drucker – Inovation and Entrepreneurship, Butterworth-Heinemann – 2002, Richard Weber - Evaluating Entrepreneurship Education, Springer – 2011.		
9.a Seminar	Metode de lucru ¹⁷	-

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
1. Formele educației – importanța educației antreprenoriale la nivel individual și al societății	Studiu de caz, exercițiu	6 ore
2. Antreprenorul ca persoană și fenomenul de antreprenariat		8 ore
3. Gândirea antreprenorială. Comportamentul antreprenorial		6 ore
4. Identificarea și valorificarea oportunităților de piață		8 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	-
-		
Bibliografie aplicații (laborator): Florea Nelu - Educație antreprenorială, suport de curs 2019 Heidi M. Neck, Patricia G. Greene, Candida G. Brush - Teaching Entrepreneurship: A Practice-Based Approach, Edward Elgard - 2014 Karin Berglund, Karen Verduyn - Revitalizing Entrepreneurship Education: Adopting a critical approach in the classroom, Routledge - 2018 Kjell Skogen, Jarle Sjøvoll - Creativity and Innovation: Preconditions for Entrepreneurial Education, Tapir Academic Press 2010 Peter Drucker - Innovation and Entrepreneurship, Butterworth-Heinemann - 2002 Richard Weber - Evaluating Entrepreneurship Education, Springer - 2011		

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. Colocviu	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).	0%	50% (minimum 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală)	50%	
10.5a Seminar	-	-		Nu este cazul
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 caietelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante) - portofoliu		50% (minimum 5)
10.5c Proiect	-	-		Nu este cazul
10.6 Condiții de promovare: participarea la toate ședințele de aplicații; minim nota 5 la evaluările din timpul semestrului și la verificarea finală.				
Fundamentarea tehnico-economică și financiară a luării deciziilor antreprenoriale și a proiectării tehnologice. Înțelegerea, recunoașterea și utilizarea corectă a conceptelor cu privire la educația antreprenorială Capacitatea de a folosi terminologia specifică inițierii și conceperii unei afaceri. 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: Conf. dr. filo. Lidia ALEXA

Titular/ titulari de aplicații: Conf. dr. filo. Lidia ALEXA

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 obligatorii 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 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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Educație antreprenorială - Antreprenoriat inovativ Entrepreneurship Education - Innovative Entrepreneurship						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.419.DL.DC						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. filo. Lidia ALEXA						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr. filo. Lidia ALEXA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DFA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									13	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									14	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									12	
Examinări ⁸									2	
Alte activități:									-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39									
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	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă, calculator și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală de seminar cu tablă, calculator, videoproiector, ecran de proiecție, acces la Internet.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Educație antreprenorială – Antreprenoriat inovativ” are ca obiectiv formarea spiritului antreprenorial și a competențelor necesare inițierii, dezvoltării și gestionării unor activități economice inovative. Cursul urmărește familiarizarea studenților cu principiile fundamentale ale antreprenoriatului, etapele de dezvoltare a unei afaceri, sursele de finanțare și strategiile de piață, în corelație cu specificul domeniului tehnic și al inovației tehnologice. De asemenea, disciplina dezvoltă abilități de gândire creativă, planificare strategică și management al riscului, oferind instrumentele necesare pentru elaborarea și implementarea unor planuri de afaceri inovative și sustenabile în contextul economiei moderne.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște principiile și conceptele de bază ale antreprenoriatului modern și rolul acestuia în dezvoltarea economico-tehnologică; - înțelege mecanismele de funcționare ale unei întreprinderi, etapele de creare și dezvoltare a unei afaceri și structura planului de afaceri; - explică principiile managementului inovării, ale economiei sustenabile și ale digitalizării proceselor antreprenoriale; - identifică sursele de finanțare, strategiile de piață și instrumentele legislative relevante pentru inițierea și gestionarea unei afaceri inovative.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - identifică idei de afaceri și validează potențialul lor pe piață, utilizând instrumente de analiză economică și legislativă; - elaborează planuri de afaceri și strategii de finanțare pentru implementarea acestora; - aplică noțiuni de marketing și promovare pentru valorificarea produselor/serviciilor; - redactează documente relevante (plan de afaceri, CV, prezentare) adaptate contextului antreprenorial; - participă activ la simulări și exerciții practice care vizează inițierea și gestionarea unei afaceri.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - manifestă inițiativă și spirit inovativ în identificarea și exploatarea oportunităților de afaceri; - își asumă responsabilitatea pentru fundamentarea deciziilor antreprenoriale, respectând principiile etice și legale; - lucrează eficient în echipă, contribuind la dezvoltarea unui climat constructiv și colaborativ; - demonstrează autonomie în documentarea și aplicarea cunoștințelor dobândite la situații reale sau simulate; - își dezvoltă spiritul critic și capacitatea de adaptare la cerințele dinamice ale pieței și mediului economic.

8. Metode de predare

Activitățile de predare se desfășoară prin prelegeri interactive, discuții dirijate și studii de caz, care urmăresc înțelegerea și aplicarea conceptelor de bază ale antreprenoriatului și inovării. Se utilizează metode moderne de învățare activă – brainstorming, lucru pe echipe, simulări de afaceri și jocuri de rol – pentru dezvoltarea spiritului antreprenorial și a gândirii critice. În cadrul seminarelor, studenții elaborează și prezintă planuri de afaceri, analizează modele de succes și identifică soluții inovative pentru probleme reale din mediul economic și tehnologic. Procesul de învățare este orientat către aplicabilitate, colaborare și stimularea inițiativei personale.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Fundamentele educației antreprenoriale	Prelegere clasică	4 ore
9.1.2. Antreprenorul modern și ecosistemul antreprenorial	interactivă, folosind	4 ore
9.1.3. Dimensiuni psihologice și sociale ale antreprenoriatului.	expunere materiale	8 ore
9.1.4. Modele teoretice ale comportamentului antreprenorial	video pe sistem de	4 ore
9.1.5. Educația antreprenorială și formarea intenției de afaceri	monitoare și	4 ore
9.1.6. Managementul inovării și protejarea proprietății intelectuale	videoproiector.	4 ore
Bibliografie curs: Alain Fayolle - Handbook of Research in Entrepreneurship Education: Contextual perspectives, Edward Elgard – 2010, Alain Fayolle, Heinz Klandt - International Entrepreneurship Education: Issues and Newness, Edward Elgard – 2006, Alan L. Carsrud, Malin Brannback - Understanding the Entrepreneurial Mind, Springer – 2009, Alexandria Valerio, Brent Parton, Alicia Robb - Entrepreneurship Education and Training Programs around the World: Dimensions for Success, The World Bank – 2014, Calvin A. Kent - Entrepreneurship Education: Current Developments, Future Directions, Quorum Books – 1990, Christine K. Volkmann, David B. Audretsch - Entrepreneurship Education at Universities: Learning from Twenty European Cases, Springer – 2017, G. Page West III, Elizabeth J. Gatewood, Kelly G. Shaver - Handbook of University-wide Entrepreneurship Education, Florea Nelu – Educație antreprenorială, suport de curs 2019, Heidi M. Neck, Patricia G. Greene, Candida G. Brush - Teaching Entrepreneurship: A Practice-Based Approach, Edward Elgard - 2014, Karin Berglund, Karen Verduyn - Revitalizing Entrepreneurship Education: Adopting a critical approach in the classroom, Routledge – 2018,		
9.a Seminar	Metode de lucru ¹⁷	-
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
9.2c.1. Rolul educației antreprenoriale în formarea spiritului inovativ		6 ore

9.2c.2. Profilul antreprenorului inovativ și dinamica fenomenului antreprenorial	Studiu de caz, exercițiu	8 ore
9.2c.3. Gândirea antreprenorială și comportamentele orientate spre inovație		6 ore
9.2c.4. Identificarea și valorificarea oportunităților de afaceri inovative		8 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	-
-		
Bibliografie aplicații (laborator): Florea Nelu - Educație antreprenorială, suport de curs 2019 Heidi M. Neck, Patricia G. Greene, Candida G. Brush - Teaching Entrepreneurship: A Practice-Based Approach, Edward Elgard - 2014 Karin Berglund, Karen Verduyn - Revitalizing Entrepreneurship Education: Adopting a critical approach in the classroom, Routledge - 2018 Kjell Skogen, Jarle Sjøvoll - Creativity and Innovation: Preconditions for Entrepreneurial Education, Tapir Academic Press 2010 Peter Drucker - Innovation and Entrepreneurship, Butterworth-Heinemann - 2002 Richard Weber - Evaluating Entrepreneurship Education, Springer - 2011		

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. Colocviu	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).	0%	50% (minimum 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală)	50%	
10.5a Seminar	-	-		Nu este cazul
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 caietelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante) - portofoliu		50% (minimum 5)
10.5c Proiect	-	-		Nu este cazul
10.6 Condiții de promovareCondiții de promovare: participarea la toate ședințele de aplicații; minim nota 5 la evaluările din timpul semestrului și la verificarea finală.				
Fundamentarea tehnico-economică și financiară a luării deciziilor antreprenoriale și a proiectării tehnologice. Înțelegerea, recunoașterea și utilizarea corectă a conceptelor cu privire la educația antreprenorială Capacitatea de a folosi terminologia specifică inițierii și conceperii unei afaceri. 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

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. filo. Lidia ALEXA

Titular/ titulari de aplicații: Conf. dr. filo. Lidia ALEXA

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	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme și echipamente termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Prezentare publică Public Presentation			
2.1.2. Codul disciplinei				MTC.420.DL.DC			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				-			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				S.l.dr.ing. Atanasiu Marius-Vasile			
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DFA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	-	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											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											13
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	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Prezentare publică” are ca scop dezvoltarea abilităților practice de comunicare și prezentare profesională a proiectelor ingineresti. Prin activități aplicative, studenții învață să structureze, să argumenteze și să susțină eficient o prezentare tehnico-științifică utilizând instrumente vizuale moderne și un limbaj adecvat domeniului ingineriei.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște principiile de bază ale comunicării tehnico-științifice și structura unei prezentări profesionale; - înțelege importanța exprimării clare și a utilizării unui limbaj adecvat domeniului ingineresc; - cunoaște regulile de utilizare a suporturilor vizuale și a instrumentelor digitale pentru susținerea prezentărilor; - înțelege principiile eticii comunicării academice și profesionale.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplică metode și tehnici de comunicare vizuală pentru prezentarea proiectelor ingineresti; - utilizează instrumente digitale (PowerPoint, Canva, Prezi etc.) pentru elaborarea materialelor - vizuale; - susține oral prezentări tehnico-științifice într-un mod coerent, logic și convingător; - adaptează conținutul și stilul prezentării în funcție de publicul-țintă și scopul comunicării.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - manifestă responsabilitate, rigoare și etică profesională în realizarea și prezentarea lucrărilor; - colaborează eficient în echipe pentru realizarea prezentărilor colective; - își asumă responsabilitatea pentru calitatea, corectitudinea și impactul comunicării; - demonstrează autonomie și inițiativă în pregătirea și susținerea prezentărilor publice.

8. Metode de predare

Activitățile se desfășoară sub formă de exerciții practice, simulări și prezentări individuale sau de echipă. Se utilizează metode interactive de învățare – demonstrația, feedback-ul formativ, analiza de caz și evaluarea colegială – pentru dezvoltarea abilităților de comunicare și prezentare profesională. Procesul de învățare se bazează pe aplicații concrete, utilizarea instrumentelor digitale moderne și autoevaluarea performanței proprii.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2b.1. Structura și elementele unei prezentări profesionale Organizarea conținutului (introducere, obiective, metodologie, rezultate, concluzii). Exemple de prezentări ingineresti în domeniul sistemelor termice.	Demonstrație practică, exercițiu.	4 ore
9.2b.2. Tehnici vizuale de comunicare tehnică Utilizarea instrumentelor digitale (PowerPoint, Canva, Prezi). Construcția graficelor, schemelor și diagramelor pentru date ingineresti.		4 ore
9.2b.3. Comunicarea orală și limbajul tehnic specific domeniului ingineria autovehiculelor Tonul, ritmul, claritatea și terminologia utilizată în prezentările tehnico-științifice.		4 ore
9.2b.4. Prezentarea unui proiect ingineresc individual Alegerea temei, structurarea informației și pregătirea materialelor vizuale. Aplicarea regulilor de formatare și coerentă logică a argumentației.		4 ore
9.2b.5. Prezentarea colaborativă – proiect de echipă Realizarea unei prezentări colective (ex. lucrare tehnică, raport de laborator, mini-proiect de cercetare). Coordonarea comunicării între membrii echipei.		4 ore
9.2b.6. Evaluarea și feedback-ul în comunicarea publică Criterii de evaluare a unei prezentări: conținut, claritate, vizual, expresivitate. Feedback constructiv și autoevaluare.		4 ore
9.2b.7. Sesiune finală – prezentare publică integratoare Prezentarea individuală sau în echipă a unui subiect tehnic din domeniul sistemelor și echipamentelor termice. Evaluarea globală a competențelor de comunicare și prezentare profesională.		4 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Wahlin, L. (Ed.). (2020). <i>Fundamentals of Engineering Technical Communications: A Resource & Writing Guide for the Fundamentals of Engineering Program</i> . Ohio State Pressbooks. Hirsch, H. L. (2000). <i>The Essence of Technical Communication for Engineers: Writing, Presentation, and Meeting Skills</i> . Wiley.		

Veis, S. (2017). *Public Speaking for Engineers: Communicating Effectively with Clients, the Public and Local Government*. ASCE Press.
 Kenny, P. (1982). *A Handbook of Public Speaking for Scientists and Engineers*. CRC Press.
 Library of Guides. (2025). *Books – Presentation Skills & Technical Presentations*. UNT Libraries Guide.

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 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% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	40%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
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% (minim 5)
10.6 Condiții de promovare: participarea la toate ședințele de aplicații; minim nota 5 la evaluările din timpul semestrului și la verificarea finală.				
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: 17.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: S.I.dr.ing. Atanasiu Marius-Vasile

Data avizării în departament IMAR: 18.09.2025

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

Data aprobării în Consiliul Facultății de Mecanica: **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 obligatorii 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 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.