

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

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	R.Î.2.1.2: Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.3.1.3: Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1: Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3: Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5: Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6: Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7: Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8: Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3: Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.2.2.4: Studentul dimensionează, verifică și elaborează proiecte de complexitate medie pentru sisteme și echipamente termice, de exemplu pentru cogenerarea de energie termică și electrică sau pentru un sistem de răcire cu absorbție de energie solară. R.Î.2.2.5: Studentul evaluează performanțele energetice, exergetice, economice și de mediu. R.Î.2.2.6: Studentul compară și selectează soluții convenționale, regenerabile și hibride. Studentul propune soluții pentru creșterea eficienței și reducerea consumurilor și emisiilor. R.Î.3.2.3: Studentul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.6: Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor. R.Î.3.2.7: Studentul analizează parametrii de funcționare și evaluează starea tehnică și performanțele. R.Î.4.2.2: Studentul aplică proceduri de punere în funcțiune, operare, reglare, oprire și mentenanță. Studentul identifică disfuncționalități și propune măsuri corective și preventive. R.Î.5.2.1: Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1: Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.4.3.3: Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. <u>Noțiuni 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. Ciclu 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. Ciclu 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. Ciclu 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: - Mihai Marius Prodan, Note curs MF, 2025, https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZSlfo5ZsGr7KxH0qsYWklatolq9MJfp9W0X - 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 lucru¹⁷	Observații, timp alocat
1. Instructaj 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 lucru¹⁸	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):		
- Mihai Marius Prodan, Note aplicații MF, 2025, https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZSlfo5ZsGr7KxH0qsYWKlatolq9MJfp9W0X - 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	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				
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: 15.09.2026

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

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

Ș.l.dr.ing. Marius Vasile ATANASIU

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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

Însușirea 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	R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.3.1.3. Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3. Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.4. Studentul elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6. Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.2.2.4. Studentul dimensionează, verifică și elaborează proiecte de complexitate medie pentru sisteme și echipamente termice, de exemplu pentru cogenerarea de energie termică și electrică sau pentru un sistem de răcire cu absorbție de energie solară. R.Î.2.2.5. Studentul evaluează performanțele energetice, exergetice, economice și de mediu. R.Î.2.2.6. Studentul compară și selectează soluții convenționale, regenerabile și hibride. Studentul propune soluții pentru creșterea eficienței și reducerea consumurilor și emisiilor. R.Î.3.2.3. Studentul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.6. Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor. R.Î.4.2.2. Studentul aplică proceduri de punere în funcțiune, operare, reglare, oprire și mentenanță. Studentul identifică disfuncționalități și propune măsuri corective și preventive. R.Î.5.2.1. Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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 problematicii 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 problematicei studiate, discuții cu studenții	1 oră
9.1.5. <u>Bilanțul termic al generatorului de abur</u> Ecuatia bilanțului termoeenergetic. Pierderile de căldură. Randamentul generatorului de abur	Expunere, prezentare la tablă a problematicei 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 problematicei 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 problematicei 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 problematicei 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 problematicei 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 problematicei 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 problematicei 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 problematicei 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	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	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	50 %

	dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.			
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);	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				
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: 15.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026/2027

Decan,
Conf. Dr. Ing. Gelu Ianuș

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	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 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	V	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.	2	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	3.5 curs	-	3.6a sem.	28	3.6b laborator	-	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	-
Aptitudini	-
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - R.Î.2.3.2. Studentul ia decizii argumentate și răspunde de efectele tehnice, economice și de mediu ale soluțiilor. Studentul documentează și comunică profesional rezultatele analizelor. - R.Î.3.3.1. Studentul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.

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
1. Breaking the Ice & Goal Setting. Tehnicile de "Small Talk" în contexte formale și informale. Transformarea unui text informal într-unul oficial.	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 (e-mails & 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
Bibliografie aplicații (seminar): Franke B. I. , <i>Limba engleză</i> - materiale suport pentru seminar (ultima actualizare în 2025) 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.		

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.	- evaluare finală (test scris).	50%
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Capacitatea de lucru în echipă.	- participare activă la activități; - teme individuale/de echipă; - pregătirea unui proiect / a unei prezentări orale.	50%
10.5b Laborator	-	-	
10.5c Proiect	-	-	
10.6 Condiții de promovare: - participarea la seminar; - 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: 15.09.2026

Titular/ titulari de curs: -

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

Director de departament,
Conf.univ.dr. Asandului Gabriel

Data avizării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

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 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)	Turbine cu abur și gaze Gas and Steam Turbines						
2.1.2. Codul disciplinei	SET.404.DLDS						
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.ing. Vlad Mario Homutescu						
2.3 Titularul activităților de aplicații (L, P)	asist.dr.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	R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.3.1.3. Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3. Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.4. Studentul elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6. Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.2. Studentul selectează și aplică concepte, principii și metode de bază din domeniu pentru calcule mecanice și de rezistență specifice structurilor și sistemelor mecanice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.2.2.4. Studentul dimensionează, verifică și elaborează proiecte de complexitate medie pentru sisteme și echipamente termice, de exemplu pentru cogenerarea de energie termică și electrică sau pentru un sistem de răcire cu absorbție de energie solară. R.Î.2.2.5. Studentul evaluează performanțele energetice, exergetice, economice și de mediu. R.Î.2.2.6. Studentul compară și selectează soluții convenționale, regenerabile și hibride. Studentul propune soluții pentru creșterea eficienței și reducerea consumurilor și emisiilor. R.Î.3.2.3. Studentul achiziționează și prelucerează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.6. Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor. R.Î.5.2.1. Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.

Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri clasice, cu expunere cu prezentare la tablă a problematicei 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. Recuperarea căldurii pe treptele turbinei.		3 ore
9. Noțiuni de proiectarea turbinelor Proceduri de calcul pentru treapta de turbină cu gaze și treapta de turbină cu abur. Etapele 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 dintre debit, presiune și temperatură la intrare și presiunea la ieșire – relațiile Stodola - Fluegel. 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 <u>42</u> 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. Tanuma T. (ed.), Advances in Steam Turbines for Modern Power Plants. Woodhead Publishing, 2017. 4. Homutescu V.M., Homutescu C.A., Homutescu A., Mașini și instalații termice și hidraulice. (Cap. 6. Instalații de turbine cu abur, Cap 7. Instalații de turbine cu gaze) Ed. CERMI, Iași, 2001, ISBN 973-8000-90-4, 268 p. 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. Amano R.S., Peng W., Fundamentals of Turbomachinery: Theory and Applications, 2nd Edition, Wiley, 2025.		
9.2b Laborator	Metode de lucru¹⁷	
1. Instrucțaj NTSPM și PSI specific Laboratorul de turbine	expunere cu	2 ore
2. Determinarea forțelor gazodinamice care acționează asupra unei rețele de palete.	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	studiate, discuții cu	4 ore
	studentii,	4 ore

turbină centripetă de putere mică	demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
5. Trasarea caracteristicilor de moment și putere în funcție de turație pentru o turbină axială cu o treaptă		4 ore
6. Trasarea caracteristicii de putere și moment în funcție de turație pentru o turbină centripetă		6 ore
7. Trasarea caracteristicii raport de destindere - debit pentru o turbină axială cu o treaptă		
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	studenții,	2 ore
6. Reprezentarea ajutorajelor și a paletelor mobile pentru roata de reglare	demonstrații	4 ore
7. Repartizarea căderii termice pe treptele turbinei. Stabilirea numărului de trepte.		
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 (laborator / proiect):		
1. Ursescu, D., Țârdea, I. Turbomotoare cu abur și gaze. Vol.I. Procese. Ed. I.P.Iași, 1983.		
2. Homutescu V.M., Homutescu C.A., Mașini și instalații termice și hidraulice. Îndrumar de laborator. Rotaprint, 1996, 305 p.		
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, 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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	60%
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)		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: 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: 12.09.2026

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

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

asist.dr.ing. Gabriel-Dumitru Tcaciuc

Data avizării în departament:

21.09.2026

Director de departament

conf.univ.dr.ing. Lidia Gaiginschi

Data aprobării în Consiliul Facultății:

21.09.2026

Decan,

conf.univ.dr.ing. Gelu Ianuș

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 2026-2027

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 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-construcative 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	R.Î.2.1.2: Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.4.1.1: Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3: Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.4: Studentul elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. R.Î.1.2.5: Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6: Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7 : Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8: Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3: Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.5.2.1: Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1: Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.2.3.1: Studentul ia decizii tehnice argumentate și răspunde de soluțiile proiectate, cu respectarea cerințelor de siguranță, eficiență și mediu. R.Î.3.3.8: Studentul utilizează responsabil standarde, reglementări, baze de date și surse tehnice. R.Î.4.3.3: Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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>Noțiuni 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>Compressoare frigorifice</u> Clasificarea compresoarelor frigorifice. Compressoare cu piston alternativ. Compressoare volumice rotative. Compressoare spirale. Compressoare elicoidale. Turbocompressoare. Compressoare 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>Noțiuni 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: - Mihai Marius Prodan, Note curs CCMF ,2025, https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZXdf05Z6TcY6tr6hLYsQX8JqVIUkVIvSeL7 - 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): - Mihai Marius Prodan, Note aplicatii CCMF, 2025, https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZXdf05Z6TcY6tr6hLYsQX8JqVIUkVIvSeL7 - 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	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare / persuasiunea. Capacitatea de analiză, de interpretare	- observarea sistematică a studenților (se alocă teme individuale / de echipă, care vor fi analizate	-	50 %

	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.	bilunar); pregătirea unui referat - studiu de caz. - 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				
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: 15.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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)	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. Ioana-Adelina Popa						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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.	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 -
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									6
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									2
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	- Pentru curs se folosește expunerea liberă, sprijinită de calculator și de videoproiector. - 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	- Pentru seminar se efectuează calcule la tabla și se utilizează expunerea liberă, sprijinită după caz de calculator și de videoproiector. - Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului.

6. Obiectiv general al disciplinei

Managementul reprezintă activitatea prin care sunt planificate, organizate, coordonate și controlate resursele și activitățile unei organizații, în vederea realizării eficiente și eficace a obiectivelor stabilite. Obiectivul general al

disciplinei vizează formarea deprinderilor necesare aplicării conceptelor fundamentale ale managementului în contexte practice specifice activității manageriale.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	-
Aptitudini	Studentul: - R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. - R.Î.2.3.1. Studentul ia decizii tehnice argumentate și răspunde de soluțiile proiectate, cu respectarea cerințelor de siguranță, eficiența și mediu. - R.Î.2.3.2. Studentul ia decizii argumentate și răspunde de efectele tehnice, economice și de mediu ale soluțiilor. Studentul documentează și comunica profesional rezultatele analizelor. - R.Î.3.3.1. Studentul comunica eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. - R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar. - R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. - R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. - R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipa sau lider al acesteia.

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 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 servire a întreprinderii	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
Bibliografie curs: - 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. - Herghiligiu I.V., Lupu L.M., <i>Sisteme informaționale pentru management – note de curs</i>, curs (format electronic), Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, domeniul de licență – Inginerie și management, 2022. <i>Sisteme informaționale pentru management - note de curs_Herghiligiu I.V si Lupu M.L.pdf</i> [edu.tuiasi.ro]. - Nica P., Neșțian A.S., Prodan A., Iftimescu A., Tiță S., Manolescu I., Corodeanu Agheorghiesei D., Bedrule-Grigoriu V., <i>Managementul organizației. Concepte și practici</i>, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2019. ISBN: 978-606-714-526-7. - Verboncu I., <i>Managementul organizației în 360 de întrebări și răspunsuri comentate</i>, Ed. Universitară, 2019. ISBN: 978-606-28-0948-5. - Pricop M., Vasilescu I., Nicolescu O., Plumb I., Verboncu I., <i>Abordări moderne în managementul și economia organizației</i>, Ed. Economica, Bucuresti, 2006. ISBN: 9735908638. - Rusu, C., Voicu, M. 1995, <i>ABC-ul managerului</i>, Ed.”Gh.Asachi” Iași. - Voicu, M., Rusu, C. 2005, <i>Bazele managementului</i>, Ed.Venus, Iași.		
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	Observații, timp alocat
9.2a.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 calculelor, evaluarea studentului.
9.2a.2. Evaluarea posibilităților de dezvoltare a unor programe de execuție flexibile ce pot ușura coordonarea și urmărirea lucrărilor asociate unei organizații – utilizând	Discutii asociate temei de seminar și explicarea	2 ore, prezentarea modalității/

metoda drumului critic (MDC)	algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	algoritmului de realizare a temei, explicatii in functie de continutul asociat activitatii desfasurate de student, prezentarea rezultatelor/ operationalizarea calculelor, evaluarea studentului.
9.2a.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.
9.2a.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.
9.2a.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.
9.2a.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.
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
-	-	-
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
-	-	-
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., Neșțian 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
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).		60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). 1 test grilă/ sapt.7	10% (minim 5)	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală). test grilă și clasic/ sapt.14	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.		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).		-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 13.09.2026

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

Titular/ titulari de aplicații: Drd.ing. Ioana-Adelina Popa

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

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 Studii de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026/2027

Decan,
Conf. Dr. Ing. Gelu Ianuș

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	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 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	V	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.	1	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	3.5 curs	-	3.6a sem.	14	3.6b laborator	-	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 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	-
Aptitudini	-
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - R.Î.2.3.2. Studentul ia decizii argumentate și răspunde de efectele tehnice, economice și de mediu ale soluțiilor. Studentul documentează și comunică profesional rezultatele analizelor. - R.Î.3.3.1. Studentul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.

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
Grammar in use: Nouns, Adjectives, Adverbs, Prepositions, Verb tenses	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Vocabulary in use: Daily life, People, Environment, Social interaction	Fișe de lucru, conversație	4 ore
Applications: Media, Technology, Engineering	Fișe de lucru, exercițiu, studiu de caz	4 ore
Spoken English	Proiect, prezentare, dezbateri	2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru	
-		
9.2c Proiect	Metode de lucru	
-		
Bibliografie aplicații (seminar): Franke B. I. , <i>Limba engleză</i> - materiale suport pentru seminar (ultima actualizare în 2025) 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. Morgan, D., & Regan, N. (2023). <i>Take-Off: Technical English for Engineering Course Book</i> (2023 ed.). Garnet Education. Bonamy, D. (2022). <i>Technical English: Level 3 course book and eBook</i> (2nd ed.). Pearson Education Limited.		

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.	- evaluare finală (test scris).	50%
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Capacitatea de lucru în echipă.	- participare activă la activități; - teme individuale/de echipă; - pregătirea unui proiect / a unei prezentări orale.	50%
10.5b Laborator	-	-	
10.5c Proiect	-	-	
10.6 Condiții de promovare: - participarea la seminar; - 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: 15.09.2026

Titular/ titulari de curs: -

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

Director de departament,
Conf.univ.dr. Asandului Gabriel

Data avizării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

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	R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică. R.Î.5.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3. Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.4. Studentul elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6. Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.5.2.1. Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.2.3.1. Studentul ia decizii tehnice argumentate și răspunde de soluțiile proiectate, cu respectarea cerințelor de siguranță, eficiență și mediu. R.Î.3.3.8. Studentul utilizează responsabil standarde, reglementări, baze de date și surse tehnice. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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 problematicii 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	Expunere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu	2 ore

cu circulație naturală și a celor cu circulație forțată.	studenții	
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 problematicii 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 problematicii 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 problematicii 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 problematicii studiate, discuții cu studenții	2 ore
11. <u>Arborele și ansamblul rotorului</u> Construcția arborelui. Calculul arborelui turbinei.	Expunere, prezentare la tablă a problematicii 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 problematicii 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 problematicii studiate, discuții cu studenții	1 oră
14. <u>Instalații auxiliare pentru turbinele cu abur și gaze</u> Instalații de ungere. Sisteme de reglare a turajiei. 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 - Grecu 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. Instructaj 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 paletelor	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	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				

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: 17.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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)	Prof. dr. ing. Dan-Teodor Bălănescu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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	R.Î.2.1.1. Studentul identifică și explică modele, metode de calcul și instrumente digitale modelare matematică, modelare 3D, pentru analiza și simularea computerizată proceselor și echipamentelor termice. R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6. Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.1. Studentul aplică criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor mecanice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.2.3.1. Studentul ia decizii tehnice argumentate și răspunde de soluțiile proiectate, cu respectarea cerințelor de siguranță, eficiență și mediu. R.Î.2.3.2. Studentul ia decizii argumentate și răspunde de efectele tehnice, economice și de mediu ale soluțiilor. Studentul documentează și comunică profesional rezultatele analizelor. R.Î.3.3.1. Studentul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. R.Î.3.3.2. Studentul selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.3.3.3. Studentul răspunde de corectitudinea datelor, ipotezelor și rezultatelor. Studentul documentează și comunică rezultatele cu respectarea eticii și proprietății intelectuale. R.Î.3.3.4. Studentul organizează autonom sarcini tehnologice de complexitate medie. Studentul selectează autonom metodele, aparatura și procedurile de încercare. R.Î.3.3.5. Studentul răspunde de corectitudinea documentației și conformitatea rezultatelor, de respectarea procedurilor, corectitudinea măsurărilor și validarea datelor. Studentul colaborează responsabil și comunică neconformitățile și măsurile corective. R.Î.3.3.6. Studentul validează datele de funcționare și documentează evaluările tehnice. R.Î.3.3.8. Studentul utilizează responsabil standarde, reglementări, baze de date și surse tehnice. R.Î.4.3.1. Studentul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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		26 ore

mașinilor și echipamentelor termice, mecatronice și a roboților. Întocmirea schemelor sistemelor și instalațiilor termice.		
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 Iași, 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			
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: 11.09.2026

Titular/ titulari de curs: -

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

Data avizării în departament:

21.09.2026

Director de departament,

Conf.dr.ing. Lidia Gaiginschi

Data aprobării în Consiliul Facultății:

21.09.2026

Decan,

Conf.univ.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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 - SET

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	TEHNOLOGII DE FABRICAȚIE Manufacture Technology						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.410.DI.DD						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	prof.dr.ing. Tăbăcaru Liviu-Lucian						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	conf.dr.ing. Margareta COTEATA șef lucr. dr. ing. Mihăiță BOCA asist.dr.ing. Daniel Mîndru						
2.4 Anul de studii ²	IV	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.d practică
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 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										10
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii										14
Examinări ⁸										4
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 si 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;

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

2. Inițierea și familiarizarea studenților cu aspectele concrete ale proiectării și materializării unor procese de fabricație.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	R.Î.3.1.1. Studentul identifică și descrie principii și metode de bază ale domeniului inginerie mecanică. R.Î.3.1.2. Studentul explică principiile și cerințele privind fabricarea, asamblarea, controlul calității și conformitatea echipamentelor termice. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3. Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.2.2.1. Studentul aplică criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor mecanice. R.Î.3.2.5. Studentul selectează materiale, procedee, echipamente și parametri tehnologici adecvați. Studentul elaborează documentația și succesiunea operațiilor de fabricație, asamblare și verificare. Studentul planifică și efectuează măsurări și încercări experimentale. Studentul prelucrează și interpretează datele și estimează precizia rezultatelor. R.Î.5.2.1. Studentul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.3.3.2. Studentul selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.3.3.7. Studentul gestionează autonom sarcini de exploatare și mentenanță și răspunde de siguranța funcționării. R.Î.3.3.8. Studentul utilizează responsabil standarde, reglementări, baze de date și surse tehnice. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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 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
9.1.1. 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
9.1.2. 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 si criteriul economic. 2.3 Pregătirea semifabricatelor pentru prelucrarea mecanică prin așchiere	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Cap. 3. Tehnologicitatea construcției. Analizarea desenului de definire a piesei. 3.1 Definirea noțiunii 3.2 Factorii care determină tehnologicitatea construcției, prelucrabilitatea prin	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore

așchiere, stabilirea bazelor de așezare și cotarea rațională, forma constructivă, precizia și rugozitatea de suprafață, unificarea și normalizarea pieselor.		
9.1.4. Cap. 4. Precizia de prelucrare . Analiza tehnico- economica a preciziei de prelucrare. 4.1 Noțiuni de precizie de prelucrare 4.2 Analiza preciziei de prelucrare prin metode statistico - matematice 4.2.1 Categorii de erori 4.2.2 Repartiții empirice și parametrii lor 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	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5. 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
9.1.6. 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 6.4.5 Optimizarea regimurilor de așchiere: criterii, funcție, obiectiv, funcție de restricție	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	5 ore

6.5 Normarea lucrărilor 6.6 Calculul costului final al prelucrării piesei		
9.1.7. 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
9.1.8. 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 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	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.9. 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
9.1.10. 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
9.1.11. 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
9.1.12. 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
9.1.13. 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	Observații, timp alocat
1. Protecția muncii. Erori de prelucrare provocate prin așezarea semifabricatelor pe prisme în vederea prelucrării mecanice;	-se discută partea teoretică a lucrării;	2 ore
2. Erori de prelucrare provocate prin așezarea semifabricatelor între vârfuri în vederea prelucrării mecanice;	se discută modul de lucru;	2 ore
3. 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
4. Erori de prelucrare provocate prin fixarea semifabricatelor în vederea prelucrării mecanice prin așchiere;	-se efectuează partea practică;	2 ore
5. 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
6. Prelucrarea prin copiere a roților dințate cilindrice utilizând freza disc modul;	-se discută și se comentează rezultatele practice obținute.	2 ore
7. 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 fabricatie a unui reper dat pe masini unelte universale		
1. Analiza desenului de execuție, verificarea tehnologicității, stabilirea semifabricatului	Prelegere clasica.	2 ore
2. Stabilirea traseului tehnologic;	Discutii. 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. Nagîț, D. Nedelcu, L.L. Tăbăcaru, C. Cărașu, Ghe. Crețu, V. Merticar, ...		

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, Chisinau, 1992 vol I		
3. C. Picos s.a. Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică prin aschiere. Editura Universitas, Chisinau, 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 si L.Tabacaru 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 concordanță cu numărul de ore alocate 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.	- 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.	-
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).	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			
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: 18.09.2026

Titular/ titulari de curs: prof.dr.ing. Tăbăcaru Liviu-Lucian

Titular/ titulari de aplicații: conf.dr.ing. Margareta COTEATA

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

Licență/ 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.

¹⁰Suma 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.

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

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

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

¹⁴Rezultatele 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.

¹⁵Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

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)				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

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	R.Î.2.1.1. Studentul identifică și explică modele, metode de calcul și instrumente digitale modelare matematică, modelare 3D, pentru analiza și simularea computerizată proceselor și echipamentelor termice. R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6. Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.1. Studentul aplică criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor mecanice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.2.2.4. Studentul dimensionează, verifică și elaborează proiecte de complexitate medie pentru sisteme și echipamente termice, de exemplu pentru cogenerarea de energie termică și electrică sau pentru un sistem de răcire cu absorbție de energie solară.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.2.3.1. Studentul ia decizii tehnice argumentate și răspunde de soluțiile proiectate, cu respectarea cerințelor de siguranță, eficiență și mediu. R.Î.2.3.2. Studentul ia decizii argumentate și răspunde de efectele tehnice, economice și de mediu ale soluțiilor. Studentul documentează și comunică profesional rezultatele analizelor. R.Î.3.3.1. Studentul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. R.Î.3.3.2. Studentul selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.3.3.3. Studentul răspunde de corectitudinea datelor, ipotezelor și rezultatelor. Studentul documentează și comunică rezultatele cu respectarea eticii și proprietății intelectuale. R.Î.3.3.4. Studentul organizează autonom sarcini tehnologice de complexitate medie. Studentul selectează autonom metodele, aparatura și procedurile de încercare. R.Î.3.3.5. Studentul răspunde de corectitudinea documentației și conformitatea rezultatelor, de respectarea procedurilor, corectitudinea măsurărilor și validarea datelor. Studentul colaborează responsabil și comunică neconformitățile și măsurile corective. R.Î.3.3.6. Studentul validează datele de funcționare și documentează evaluările tehnice. R.Î.3.3.8. Studentul utilizează responsabil standarde, reglementări, baze de date și surse tehnice. R.Î.4.3.1. Studentul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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 căreia 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.		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 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.	Discutarea instrucțiunilor de lucru, moduri de operare echipamente și urmărirea modului de organizare.	18
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 stațiile 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 adaptivă a proceselor</i> /fasc 2, 1999 - Onea,Al., <i>Sisteme cu informații discrete</i>, 1998 - Pricop,AT.,Boboc,L., <i>Analiza și sinteza structurilor logice</i> , 2001 - Voicu, M., <i>Introducere în automatică</i>, 2002 - Andronescu,G., <i>Sisteme digitale – curs</i>, 2001 - Lazar, C. et al., <i>Conducerea asistată de calculator a proceselor tehnice: Proiectare și implementarea algoritmilor de reglare numerică</i>, 1996 - Liu,J., <i>Real-time systems</i>, 2000 - T.Jurca, <i>Instrumentație de măsurare. Structuri și circuite</i> , ISBN-973-36-0268-x - L.Nita , <i>Interfatarea și programarea calculatoarelor pentru realizarea sistemelor informatice de măsurare</i>, ISBN-873-685-100-1 - Stirbu, Cr., <i>Inginerie Mecanică, 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 - Hagiu, Gh., Tiron, M.C., <i>Proiectarea mecanică asistată de calculator. Mechanical Desktop: Fundamente</i>, Tehnopress Iasi, 2004, 973-702-000-6. - F.Taraboanta, <i>Echipamente pentru prelucrare și comunicarea datelor</i>, Ed. Astel Design Iasi, 2000. - Stefanescu, N. Cupcea, <i>Sisteme inteligente de măsură și control</i>, Editura Alabastră Cluj-Napoca, 2002 V. Maier, C.D.Maier, <i>LabVIEW în Calitatea Energiei Electrice</i>, Editura Alabastră 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., Construcția și calculul cazanelor și turbinelor, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-813-7, Iași, 2021
- Giurcă, V., Compresoare. Vol. I. *Compresoare cu piston*. Rotaprint, I.P.I., 1993.
- Giurcă, V., *Compresoare. Vol. II. Compresoare volumice rotative. Compresoare dinamice*. Rotaprint, I.P.I., 1985.
- Homutescu V.M., Homutescu C.A., Homutescu A., *Mașini și instalații termice și hidraulice*. Ed. Cermi Iași, 2001.
- Pimsner, V., *Mașini cu palete*. Editura Tehnică, București, 1988.
- Porneală S., *Tehnologia utilizării frigului artificial*, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos Galați, 2007
- Jugureanu E., *Procese în mașini și instalații frigorifice*, vol. I și vol. II, Ed. Cermi, Iași, 2000.
- Negrea V.D.: *Motoare cu ardere internă. Procese. Economicitate. Poluare*, vol. I, Ed. Sedona, Timișoara, 1997.
- Pană C., Popa M.G., s.a., *Dinamica Motoarelor cu Ardere Internă*, Ed. MATRIXROM, București, 2005
- F. Cottet, O. Ciobanu, *Bazele Programarii in LabVIEW*, Ed. Matrix Rom Bucuresti, 1998
- C. Bujoreanu, *Sisteme de achizitie si prelucrare a datelor experimentale*, 2007, .ed.Tehnopress, ISBN 973-702-065-1
- ****LabVIEW-Data Acquisition/Course Manual/Users Guide*, vol.I-IV, april 1994 Edition
- Niculita, Lidia, *Managementul proiectelor de cercetare stiintifica si dezvoltare tehnologica*, Bucuresti CONSPRESS 2007, ISBN 9789737797889
- Teodoru, Traian, *Metode de imbunatatire in managementul calitatii* Bucuresti Conteca 2007, ISBN 9789739730822
- Westland, J., *The project management life cycle a complete step-by-step methodology for initiating, planning, executing and closing a project successfully* Philadelphia, 2009
- PA Kogan *The project management* 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			
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: 10.09.2026

Titular/ titulari de curs: -

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

Data avizării în departament:

21.09.2026

Director de departament,

Conf. dr. ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății:

21.09.2026

Decan,

Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

Licență/ Masterat.

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

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

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 2026-2027

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 Powerplants						
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	V	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									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	R.Î.2.1.3: Studentul explică metodele de evaluare și optimizare energetică, economică și de mediu, inclusiv integrarea surselor regenerabile. R.Î.3.1.3: Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1: Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3: Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5: Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.7: Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8: Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3: Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.2.2.4: Studentul dimensionează, verifică și elaborează proiecte de complexitate medie pentru sisteme și echipamente termice, de exemplu pentru cogenerarea de energie termică și electrică sau pentru un sistem de răcire cu absorbție de energie solară. R.Î.3.2.6: Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.4.3.3: Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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 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	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

- Elemente caracteristice pentru centralele termoelectrice - Indicii care caracterizează funcționarea centralelor termoelectrice - Noțiuni de putere - Curba de sarcină		
9.1.4. Centrale termoelectrice cu abur. Sisteme de producere a energiei, condiții de amplasare - 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	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
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 circuitului 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. Marius-Vasile Atanasiu, <i>Note curs Centrale Termoelectrice</i>, 2025, 2. Vlădescu, I., Ionescu, C., <i>Producerea energiei electrice și termice</i>, Editura Matrix Rom, București, 2004. 3. Bădescu, G., <i>Termotehnică și mașini termice</i>, Editura Politehnica Press, București, 2007. 4. Popa, D., Leca, M., <i>Instalații pentru producerea energiei electrice</i>, Editura AGIR, București, 2006. 5. Stăncescu, I., <i>Centrale electrice. Partea I – Centrale termoelectrice</i>, Editura Tehnică, București, 1981. 6. Năstase, V., Badea, A., <i>Cogenerare și termoficare</i>, Editura AGIR, București, 2002. 7. 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. Instrucțaj 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. Marius-Vasile Atanasiu, <i>Indrumar Aplicatii Centrale Termoelectrice</i>, 2025,		

3. Lungu C., Ilina M., Tratat de inginerie termică. Centrale termice urbane, Ed. AGIR, București, 2013
4. Truhnî A. D., Staționarnîe parovîe turbinî. 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 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.	-
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).	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			
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: 10.09.2026

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: 21.09.2026

Director de departament,

Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

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 2026-2027

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	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									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 disciplină 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	R.Î.2.1.2: Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.3.1.3: Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1: Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3: Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.4: Studentul elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. R.Î.1.2.5: Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6: Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7: Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8: Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3: Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.3.2.3: Studentul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.5: Studentul selectează materiale, procedee, echipamente și parametri tehnologici adecvați. Studentul elaborează documentația și succesiunea operațiilor de fabricație, asamblare și verificare. Studentul planifică și efectuează măsurări și încercări experimentale. Studentul prelucrează și interpretează datele și estimează precizia rezultatelor. R.Î.3.2.6: Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor. R.Î.4.2.2: Studentul aplică proceduri de punere în funcțiune, operare, reglare, oprire și mentenanță. Studentul identifică disfuncționalități și propune măsuri corective și preventive.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1: Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.3.3.8: Studentul utilizează responsabil standarde, reglementări, baze de date și surse tehnice. R.Î.4.3.3: Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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. 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: 1. Marius-Vasile Atanasiu, Note curs Centrale Termoelectrice, 2025, Echipamente termice, https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZQNfo5ZX1yofpBkYvz8IJvuNJHKqhVGrhOy 2. Homutescu V.M., Homutescu C.A., Homutescu A., Mașini și instalații termice și hidraulice. Ed. Cermin Iași, 2001. 3. Homutescu V.M., Bălănescu D.-T., Echipamente termice. Ejectoare. Editura Performantica, Iași, 2018, 177 p., tiraj 70 ex., 4. Prisecaru, T. – Centrale termoelectrice. Echipamente și instalații auxiliare, Editura AGIR, București, 2014. 5. Cenușă, V. – Echipamente și instalații termice, Editura Matrix Rom, București, 2012. 6. Bălan, M. – Schimbătoare de căldură. Teorie și aplicații, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2009. 7. Isac, V. – Instalații energetice industriale, Editura Tehnică, București, 1998. 8. Popescu, I., Popescu, M. – Mașini și instalații termice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005. 9. Cărdă, M., Baica, M. – Echipamente și instalații pentru centrale termoelectrice, Editura Politehnica, Timișoara, 2008. 10. 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. 11. Legea nr. 64/2008 (republicată) privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, cu modificările și completările ulterioare. 12. 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 ventilator cu 4 țevi	Demonstrație practică	2 ore

9.2.4 Dimensionarea unui turnur de răcire de tip „dry cooling” si a unui turnur cu evaporare	Demonstrație practică	2 ore
9.2.5 Calculul si dimensionarea unui degazor de abur	Demonstrație practică	2 ore
9.2.6 . Calculul si dimensionarea elementelor auxiliare în instalațiile frigorifice. Filtre, vizoare, vane rotalock etc.	Demonstrație practică	2 ore
9.2.7. Elemente de recapitulare si evaluare a temelor	Exercițiu,	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
- Marius-Vasile Atanasiu, Note curs Centrale Temoelectrice, 2025, Echipamente termice, https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZQNfo5ZX1yofpBkYvz8IJvuNJHKqhVGrhOy - 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 - 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	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	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		-

	activitatea de proiectare.		
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: 10.09.2026

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: 21.09.2026

Director de departament,

Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății: **21.09.2026**

Decan,

Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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	R.Î.2.1.2: Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.4.1.1: Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3: Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5: Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.7: Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8 : Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3: Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.2.2.4: Studentul dimensionează, verifică și elaborează proiecte de complexitate medie pentru sisteme și echipamente termice, de exemplu pentru cogenerarea de energie termică și electrică sau pentru un sistem de răcire cu absorbție de energie solară. R.Î.3.2.3: Studentul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.6: Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor. R.Î.4.2.3: Studentul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1: Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.4.3.3: Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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. 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 specializare	Prelegere interactivă,	4 ore

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) Utilizarea energiilor regenerabile în scopuri de climatizare	Discuții, Explicații	
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. Marius-Vasile Atanasiu, Note curs Utilizarea frigului Artificial 2025 https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZLafo5ZSdvTMjduYGfkbaNjKaO8u5UzIxyX 2. Horbaniuc, B. — Instalații frigorifice și de climatizare pentru industria alimentară Editura Cermi, Iași, 2006 3. Porneală, S. — Tehnologia utilizării frigului artificial Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”, Galați, 2007. 4. Năstase, Gabriel — Instalații frigorifice Editura Matrix Rom, 2025.. 5. Teodosiu, Cătălin — Sisteme de climatizare pentru clădiri multizonale Editura Matrix Rom, 2017. 6. Asociația Generală a Inginerilor din România — Enciclopedia tehnică de instalații. Manualul de instalații: Ventilare și climatizare Editura Artecno, ediția a II-a, 2010. 7. 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. Marius-Vasile Atanasiu, Indrumar Laborator Utilizarea frigului Artificial 2025 https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZLafo5ZSdvTMjduYGfkbaNjKaO8u5UzIxyX 2. Horbaniuc, B. , <i>Instalații frigorifice</i> , Editura Cerami, Iași, 2008. 3. Porneală, S. , <i>Tehnologia utilizării frigului artificial</i> , Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”, Galați, 2007. 4. Năstase, G. , <i>Instalații frigorifice. Îndrumar de proiectare</i> , Editura Matrix Rom, București, 2011. 5. Teodosiu, C. , <i>Instalații de ventilare și climatizare</i> , Editura Matrix Rom, București, 2017. 6. ***** <i>Manualul de instalații. Ventilare și climatizare</i> , 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	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, admitându-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: 10.09.2026

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

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

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

Data avizării în departament: 21.09.2026

Director de departament,

Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății: **21.09.2026**

Decan,

Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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 urmărește formarea competențelor teoretice și aplicative privind principiile de funcționare, proiectarea, dimensionarea, exploatarea și optimizarea sistemelor cu pompe de căldură utilizate pentru încălzire, răcire și prepararea apei calde menajere în domeniile rezidențial, comercial și industrial. Disciplina are ca obiectiv înțelegerea proceselor termodinamice specifice ciclurilor cu pompă de căldură, a tipurilor constructive și a particularităților de funcționare ale acestora în funcție de sursa și consumatorul de energie termică. Se pune accent pe analiza performanțelor

energetice prin indicatori specifici (COP, SCOP, EER) și optimizarea consumului energetic. De asemenea, sunt abordate aspecte privind utilizarea agenților frigorifici cu impact redus asupra mediului, siguranța în exploatare, cerințele legislative și standardele tehnice în vigoare, precum și rolul pompelor de căldură în creșterea eficienței energetice și în promovarea utilizării surselor regenerabile de energie, în contextul dezvoltării durabile și al tranziției către sisteme energetice cu emisii reduse de carbon.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	R.Î.2.1.2: Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.2.1.3: Studentul explică metodele de evaluare și optimizare energetică, economică și de mediu, inclusiv integrarea surselor regenerabile. R.Î.3.1.3: Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1: Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3: Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5: Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.6: Studentul utilizează software CAE și alte aplicații software pentru calcule, prelucrarea datelor și reprezentări grafice. R.Î.1.2.7: Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8: Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3: Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.3.2.3: Studentul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.6: Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor. R.Î.4.2.2: Studentul aplică proceduri de punere în funcțiune, operare, reglare, oprire și mentenanță. Studentul identifică disfuncționalități și propune măsuri corective și preventive. R.Î.4.2.3: Studentul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.4.3.3: Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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 Aplicații pentru prepararea apei calde menajere Pompe de căldură reversibile Pompe de căldură cu dublu efect	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
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 apa 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: Marius-Vasile Atanasiu, Note curs Pompe de caldura 2025 https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZLafo5ZSdvTMjduYGfkbaNjKaO8u5UzIxyX 2. Radcenco V., Instalații de pompe de căldură, Ed. Tehnică, Buc., 1985 3. Gavriluc R., Pompe de căldură de la teorie la practică, Ed. Matrix, Buc., 1999 4. Horbaniuc B., Instalații frigorifice și de condiționare în industria alimentară, Vol. I, Termodinamică. Teoria frigului și climatizării, Editura „Cermi” Iași, 2006 5. Horbaniuc B., Refrigeration and Air-Conditioning, în Encyclopedia of Energy, Volume 5, Elsevier Inc., N.Y, 261-289, 2004 6. Heat Pumps: Fundamentals and Applications. Cham: Springer, 2021. 7. Heating and Cooling with Ground-Source Heat Pumps. Routledge, 2021. 8. 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,	2 ore

	experiment	
9.2.4. Demontarea si identificarea elementelor componente la pompele de tip monobloc	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.5. . Demontarea si identificarea elementelor componente la pompele de tip split	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
9.2.6. Elemente de automatizare si reglaj al pompelor de căldură	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. Marius-Vasile Atanasiu, Indrumar aplicatii Pompe de caldura 2025 https://u.pcloud.link/publink/show?code=kZLafo5ZSdvTMjduYGfkbaNjKaO8u5UzIxyX 2. Horbanuic, B. , <i>Instalații frigorifice</i> , Editura Cermi, Iași, 2008. 3. Porneală, S. , <i>Tehnologia utilizării frigului artificial</i> , Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”, Galați, 2007. 4. Năstase, G. , <i>Instalații frigorifice. Îndrumar de proiectare</i> , Editura Matrix Rom, București, 2011. 5. Teodosiu, C. , <i>Instalații de ventilație și climatizare</i> , Editura Matrix Rom, București, 2017. 6. ***** <i>Manualul de instalații. Ventilație și climatizare</i> , 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	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, admitându-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: 10.09.2026

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: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: **21.09.2026**

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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)	Controlul arderii și poluării motoarelor cu ardere internă Combustion and pollution control of 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)	As. drd. ing Alexandru - Gabriel POPA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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, videoproiector, flipchart
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	Standuri/echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Formarea capacității de analiză a mecanismelor de formare a emisiilor motoarelor cu ardere internă și a influenței parametrilor arderii și a condițiilor de funcționare asupra acestora. Disciplina urmărește înțelegerea și evaluarea soluțiilor de control al arderii și de tratare a gazelor de evacuare pentru reducerea emisiilor de monoxid de carbon, hidrocarburi nearse, oxizi de azot și particule, precum și a relației dintre consumul de combustibil și emisiile de dioxid de carbon, cu evidențierea contribuției acestuia la efectul de seră. Activitățile de laborator dezvoltă capacitatea

de măsurare și interpretare a compoziției gazelor de evacuare și a opacității, de analiză a componentelor sistemelor de reducere a emisiilor și de formulare a concluziilor pe baza datelor obținute și a documentației tehnice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - R.Î.2.1.3. Explică metodele de evaluare și optimizare energetică, economică și de mediu, inclusiv integrarea surselor regenerabile. - R.Î.4.1.1. Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	Studentul: - R.Î.1.2.3. Efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. - R.Î.1.2.5. Operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. - R.Î.2.2.5. Evaluează performanțele energetice, exergetice, economice și de mediu. - R.Î.2.2.6. Compară și selectează soluții convenționale, regenerabile și hibride. Studentul propune soluții pentru creșterea eficienței și reducerea consumurilor și emisiilor. - R.Î.3.2.1. Descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice. - R.Î.4.2.3. Concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - R.Î.4.3.3. Demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

8. Metode de predare

Predarea se realizează prin prelegeri interactive, explicații și discuții, susținute de prezentări, scheme constructive și funcționale și exemple privind formarea emisiilor și soluțiile de control al arderii și de tratare a gazelor de evacuare. Noțiunile teoretice sunt consolidate prin studii de caz, exerciții și interpretarea datelor tehnice privind influența condițiilor de funcționare ale motorului asupra emisiilor.

În cadrul laboratorului se utilizează demonstrația practică, experimentul, analiza componentelor și a schemelor funcționale și prelucrarea datelor. Studenții efectuează măsurări cu aparatura disponibilă, interpretează rezultatele și formulează concluzii privind emisiile și funcționarea sistemelor analizate.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare ¹	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 nearse; 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 interactivă, explicații, analiza schemelor și a datelor tehnice, studii de caz, discuții.	6 ore
2. Metode de control a arderii și de reducere a efectului poluant al motoarelor tip Otto	Prelegere interactivă, explicații, analiza	6 ore

2.1. Principiile mecanismului oxidării catalitice; 2.2. Mecanismul oxidării catalitice a oxidului de carbon și a hidrocarburilor neare; 2.3. Mecanismul catalizei oxizilor de azot; 2.4. Tobe catalitice cu triplă acțiune (TCT)- principii teoretice; 2.5. Dimensionare, construcție, defecte, consecințe.	schemelor și a datelor tehnice, studii de caz, discuții.	
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 interactivă, explicații, analiza schemelor și a datelor tehnice, studii de caz, 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 interactivă, explicații, analiza schemelor și a datelor tehnice, studii de caz, 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 interactivă, explicații, analiza schemelor și a datelor tehnice, studii de caz, 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 interactivă, explicații, analiza schemelor și a datelor tehnice, studii de caz, discuții.	2 ore
Bibliografie curs: 1. European Parliament and Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1257 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). <i>Official Journal of the European Union</i> , L, 2024/1257, 8 May 2024. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj 2. Kasab, J., & Strzelec, A. (2020). <i>Automotive Emissions Regulations and Exhaust Aftertreatment Systems</i> . SAE International. https://doi.org/10.4271/9780768099560 3. Kim, J. (2023). Exhaust emissions and aftertreatments of hydrogen internal combustion engines: A review. <i>International Journal of Automotive Technology</i> , 24, 1681–1690. https://doi.org/10.1007/s12239-023-0136-0 4. McCarthy, J., Jr., Matheaus, A., Zavala, B., Sharp, C., & Harris, T. (2022). Meeting future NO _x emissions over various cycles using a fuel burner and conventional aftertreatment system. <i>SAE Technical Paper 2022-01-0539</i> . https://doi.org/10.4271/2022-01-0539 5. Singh, A. P., & Agarwal, A. K. (Eds.). (2021). <i>Novel Internal Combustion Engine Technologies for Performance Improvement and Emission Reduction</i> . Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1582-5 6. Tsakonas, G., et al. (2025). Diesel particle filter regeneration: Impact on the physicochemical composition and toxicity of diesel exhaust emissions. <i>Science of the Total Environment</i> , 1009, 181099. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.181099 7. Tsujimoto, D., Kusaka, J., & Fukuma, T. (2020). Modeling and controlling active regeneration of a diesel particulate filter. <i>SAE Technical Paper 2020-01-2176</i> . https://doi.org/10.4271/2020-01-2176 8. Wang, Q., Shen, J., Li, X., Lyu, D., Li, L., & Han, D. (2025). Combustion and emissions of a spark-ignition ammonia-hydrogen engine at lean combustion conditions. <i>International Journal of Hydrogen Energy</i> , 136, 261–274. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2025.04.472 9. Ulian, T. <i>Controlul arderii și poluării motoarelor cu ardere internă. Note de curs</i> . Material didactic nepublicat.		
9.2b Laborator	Metode de lucru¹⁷	Observații
1. Norme specifice de securitate și sănătate în muncă. Determinarea și interpretarea compoziției gazelor de evacuare ale motoarelor cu ardere internă.	Demonstrație practică, exercițiu, experiment.	2 ore
2. Determinarea opacității gazelor de evacuare la motoarele Diesel și interpretarea rezultatelor.		2 ore
3. Studiul constructiv și funcțional al catalizatoarelor utilizate pentru tratarea gazelor de evacuare.		2 ore
4. Evaluarea funcționării catalizatorului pe baza datelor de diagnostic și a		2 ore

documentației tehnice.		
5. Studiul constructiv și funcțional al filtrelor de particule Diesel. Analiza condițiilor de regenerare și a cerințelor de întreținere.		2 ore
6. Studiul construcției și utilizării fonometrelor pentru măsurarea nivelului de zgomot.		2 ore
7. Analiza comparativă a metodelor de stocare a hidrogenului pentru utilizarea la autovehicule.		2 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		
1. Kling, C., Koch, C., Rust, M., Barham, R., Rodrigues, D., Barrera Figueroa, S., & Sandermann Olsen, E. (2021). <i>Specifications and testing strategies for measurement devices for noise exposure determination in the infrasound frequency range</i>. Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB). https://doi.org/10.7795/EMPIR.19ENV03.RE.20210609 2. HORIBA. (f.a.). <i>MEXA-ONE-FT: FTIR Motor Exhaust Gas Analyzer</i>. https://www.horiba.com/int/mobility/products/detail/action/show/Product/mexa-one-ft-17/ 3. HORIBA. (f.a.). <i>MEXAcube: Next-Generation Portable Exhaust Gas Measurement System</i> [Broșură tehnică]. https://static.horiba.com/fileadmin/Horiba/Products/Automotive/Emission_Measurement_Systems/MEXAcube/MEXAcube_16P_HRE-4035A_doublepage.pdf 4. International Organization for Standardization. (1999). <i>ISO 11614:1999 — 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/standard/19551.html 5. International Electrotechnical Commission. (2013). <i>IEC 61672-1:2013 — 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). Regulation (EU) No 540/2014 of 16 April 2014 on the sound level of motor vehicles and of replacement silencing systems. <i>Official Journal of the European Union</i>, L 158, 27 May 2014, 131–195. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/540/oj/eng 7. Popa, A.-G. <i>Controlul arderii și poluării motoarelor cu ardere internă. Note de laborator</i>. Material didactic nepublicat.		

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	Corectitudinea explicării mecanismelor de formare a emisiilor motoarelor cu ardere internă și a influenței parametrilor arderii asupra acestora. Diferențierea efectelor poluanților atmosferici de contribuția emisiilor de dioxid de carbon la efectul de seră. Capacitatea de analiză și comparare a soluțiilor de control al arderii și de tratare a gazelor de evacuare. Interpretarea datelor tehnice și argumentarea soluțiilor de reducere a emisiilor. Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate.	- evaluarea temelor individuale sau de echipă și a referatului de tip studiu de caz privind formarea emisiilor și soluțiile de reducere a acestora;	10%	50% (minim 5)
		- test de evaluare pe parcursul semestrului;	20%	
		- test scris de evaluare finală, cu întrebări teoretice și cerințe de analiză și interpretare a datelor privind emisiile și funcționarea sistemelor de tratare a gazelor de evacuare.	70% (minim 5)	
10.5b Laborator	Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și a procedurilor de utilizare a aparaturii disponibile. Corectitudinea efectuării măsurărilor, a înregistrării și prelucrării datelor privind compoziția și opacitatea gazelor de evacuare. Identificarea componentelor și explicarea funcționării sistemelor de tratare a gazelor de evacuare. Interpretarea datelor de diagnostic și a documentației tehnice. Corectitudinea fișelor de	- evaluarea activității practice și a fișelor de laborator, urmărind respectarea procedurilor de lucru, înregistrarea și prelucrarea datelor, interpretarea rezultatelor și formularea concluziilor; - test de evaluare laborator privind metodele de măsurare, funcționarea componentelor și sistemelor studiate		50% (minim 5)

	laborator și argumentarea concluziilor, cu precizarea limitelor măsurărilor și ale informațiilor disponibile.	și interpretarea datelor experimentale și de diagnostic.	
10.6 Condiții de promovare			
Promovarea disciplinei presupune efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și prezentarea fișelor aferente, obținerea unei note de minimum 5 la testul de laborator, la evaluarea finală și la fiecare dintre cele două componente ale disciplinei: curs și laborator. Nota de curs se calculează astfel: 10% evaluarea temelor și a referatului/studiului de caz, 20% testul pe parcursul semestrului și 70% testul de evaluare finală. Nota finală se calculează prin ponderarea notei de curs cu 50% și a notei de laborator cu 50%. Se acordă note întregi de la 1 la 10, nota minimă de promovare fiind 5. Recuperarea lucrărilor de laborator se realizează în condițiile regulamentelor aplicabile și ale programării comunicate de titularul activităților de laborator.			

Data completării:
20.09.2026

Titular/ titulari de curs:
Ș. I. dr. ing. Tudor – Marian ULIAN

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

Data avizării în departament:
21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: **21.09.2026**

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

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, https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2026/06/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_iunie-2026.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 2026-2027

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 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)	Sisteme de propulsie cu motoare cu ardere internă Automotive Propulsion Systems						
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)	As. drd. ing Alexandru - Gabriel POPA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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, videoproiector, flipchart
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	Standuri/echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Formarea capacității de analiză constructivă și funcțională a sistemelor de propulsie cu motoare cu ardere internă și de evaluare a performanțelor acestora în raport cu cerințele de deplasare ale autovehiculelor. Disciplina urmărește însușirea metodelor de calcul al forțelor de tracțiune și al bilanțului de putere, determinarea puterii necesare a motorului și a rapoartelor de transmitere, precum și înțelegerea corelării caracteristicilor motorului cu funcționarea transmisiei. Activitățile aplicative contribuie la dezvoltarea capacității de identificare și analiză a componentelor transmisiei, de interpretare a caracteristicilor tehnice și de justificare a soluțiilor constructive în funcție de condițiile de exploatare.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - R.Î.2.1.2. Explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. - R.Î.4.1.1. Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - R.Î.1.2.3. efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. - R.Î.1.2.5. Operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. - R.Î.2.2.3. Selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. - R.Î.3.2.3. Achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. - R.Î.3.2.6. Evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul - R.Î.1.3.1. Selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. - R.Î.4.3.3. Demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

8. Metode de predare

Predarea se realizează prin prelegeri interactive, explicații și discuții, susținute de prezentări, scheme constructive și funcționale și caracteristici tehnice ale sistemelor de propulsie. Noțiunile teoretice sunt consolidate prin exemple și rezolvarea de probleme privind rezistențele la înaintare, bilanțul de tracțiune și de putere, performanțele dinamice și determinarea rapoartelor de transmitere.

În cadrul laboratorului se utilizează demonstrația practică, analiza componentelor și a schemelor funcționale, exercițiul și interpretarea datelor tehnice. Studenții aplică metodele de calcul studiate și discută rezultatele obținute, în raport cu principiile de funcționare și condițiile de exploatare ale sistemelor analizate.

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 interactivă, explicații, analiza schemelor constructive și funcționale, 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 interactivă, explicații, rezolvare de probleme, interpretarea caracteristicilor și a rezultatelor, 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 interactivă, explicații, rezolvare de probleme, interpretarea caracteristicilor și a rezultatelor, discuții.	2 ore
4.Corelarea caracteristicii motoarelor cu calitățile dinamice și de tracțiune ale automobilelor propulsate	Prelegere interactivă, explicații, rezolvare de probleme, interpretarea caracteristicilor și a rezultatelor, discuții.	2 ore
5.Determinarea rapoartelor de transmisie, a forțelor de tracțiune și a vitezelor	Prelegere interactivă,	

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	explicații, rezolvare de probleme, interpretarea caracteristicilor și a rezultatelor, discuții.	4 ore
6.Studiul procesului de demaraj al automobilelor	Prelegere interactivă, explicații, rezolvare de probleme, interpretarea caracteristicilor și a rezultatelor, discuții.	2 ore
7.Particularități ale calculului dinamic și de tracțiune la sistemele de propulsie cu transmisii hidraulice	Prelegere interactivă, explicații, rezolvare de probleme, interpretarea caracteristicilor și a rezultatelor, discuții.	2 ore
8.Elementele sistemului de transmisie a automobilelor. Construcția ambreiajelor	Prelegere interactivă, explicații, analiza schemelor constructive și funcționale, discuții.	2 ore
9.Construcția cutiilor de viteze și a reductoarelor-distribuitoare din componența sistemelor de propulsie cu MAI	Prelegere interactivă, explicații, analiza schemelor constructive și funcționale, 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 interactivă, explicații, analiza schemelor constructive și funcționale, 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 interactivă, explicații, analiza schemelor constructive și funcționale, 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 interactivă, explicații, analiza schemelor constructive și funcționale, discuții.	2 ore
Bibliografie curs:		
1. Gillespie, T. D. (2021). <i>Fundamentals of Vehicle Dynamics</i> (Revised ed.). SAE International. 2. Heywood, J. B. (2018). <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i> (2nd ed.). McGraw-Hill Education. ISBN: 9781260116106. 3. 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 4. Hilgers, M. (2023). <i>Transmissions and Drivetrain Design</i> (2nd ed.). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65860-4 5. Rakoși, E., Roșca, R., & Manolache, Gh. (2006). <i>Sisteme de propulsie pentru automobile</i> . Editura Politehnică, Iași. 6. 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 7. Robert Bosch GmbH. (2022). <i>Automotive Handbook</i> (11th ed.). Wiley. ISBN: 9781119911906. 8. Chen, Y. (2021). <i>Automotive Transmissions: Design, Theory and Applications</i> . Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6703-2 9. Roșca, R., Rakoși, E., Vâlcu, V., & Manolache, Gh. (2004). <i>Autovehicule rutiere și tractoare</i> (Vol. II). Editura Politehnică, Iași. 10. Ulian, T. <i>Sisteme de propulsie cu motoare cu ardere internă. Note de curs</i> . Material didactic nepublicat		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații
1. Norme specifice de securitate și sănătate în muncă. Organizarea generală a autovehiculului și interpretarea caracteristicii externe a motorului cu ardere internă	Instructaj, demonstrație practică, analiza caracteristicilor tehnice, exercițiu.	2 ore

2. Studiul constructiv și determinarea rapoartelor de transmitere ale cutiilor de viteze mecanice	Demonstrație practică, analiza componentelor, numărarea dinților, exercițiu de calcul.	2 ore
3. Studiul constructiv și funcțional al ambreiajelor pentru autovehicule	Demonstrație practică, analiza componentelor și a schemelor funcționale, discuții.	2 ore
4. Studiul constructiv și funcțional al cutiilor de viteze hidromecanice și al transmisiei longitudinale	Demonstrație practică, analiza componentelor și a schemelor funcționale, discuții.	2 ore
5. Studiul constructiv și determinarea rapoartelor de transmitere ale reductorului-distribuitor și ale transmisiei principale	Demonstrație practică, analiza componentelor, numărarea dinților, exercițiu de calcul.	2 ore
6. Studiul constructiv și funcțional al diferențialului, punților și suspensiei autovehiculului	Demonstrație practică, analiza componentelor și a schemelor funcționale, discuții.	2 ore
7. Studiul constructiv și funcțional al sistemului de direcție al autovehiculului	Demonstrație practică, analiza componentelor și a schemelor funcționale, discuții.	2 ore

Bibliografie aplicații (laborator):

- Chen, Y. *Automotive Transmissions: Design, Theory and Applications*; Springer: Singapore, 2021. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-6703-2>.
- Genta, G.; Morello, L. *The Automotive Chassis: Volume 1: Components Design*, 2nd ed.; Springer: Cham, Switzerland, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-35635-4>.
- Genta, G.; Morello, L. *The Automotive Chassis: Volume 2: System Design*, 2nd ed.; Springer: Cham, Switzerland, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-35709-2>.
- Hilgers, M. *Transmissions and Drivetrain Design*, 2nd ed.; Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg, Germany, 2023. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-65860-4>.
- Halderman, J. D. *Automotive Steering, Suspension & Alignment*, 8th ed.; Pearson, 2025. ISBN: 9780135434154.
- Popa, A.-G. *Sisteme de propulsie cu motoare cu ardere internă. Note de laborator*. Material didactic nepublicat.
- Rakoși, E.; Roșca, R.; Manolache, Gh. *Sisteme de propulsie pentru automobile*; Editura Politehnicum: Iași, România, 2006.

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	Capacitatea de a corela caracteristicile motorului cu performanțele de tracțiune și dinamice ale autovehiculului. Aplicarea corectă a metodelor de calcul privind rezistențele la înaintare, bilanțul de tracțiune și de putere și determinarea rapoartelor de transmitere. Interpretarea rezultatelor și utilizarea corectă a terminologiei de specialitate.	- evaluarea temelor individuale sau de echipă.	10%	50% (minim 5)
		- test de evaluare pe parcursul semestrului.	20%	
		- test scris de verificare finală, cu întrebări teoretice.	70% (minim 5)	
10.5b Laborator	Identificarea componentelor și a particularităților constructive ale ansamblurilor studiate. Explicarea	- evaluarea fișelor de laborator, a calculelor și a interpretării rezultatelor; - test de evaluare, cu probă practică și		50% (minim 5)

	funcționării acestora și a traseului transmiterii cuplului prin componentele transmisiei. Corectitudinea determinării rapoartelor de transmitere pe baza numărului de dinți și a interpretării caracteristicilor tehnice. Claritatea schemelor și a rezultatelor consemnate în fișele de laborator. Respectarea normelor specifice de securitate și sănătate în muncă și îndeplinirea sarcinilor în cadrul echipei.	orală	
--	--	-------	--

10.6 Condiții de promovare

Promovarea disciplinei presupune efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și completarea fișelor aferente, obținerea notei minimum 5 la testul de laborator, la verificarea finală și la evaluarea componentei de curs.

Studentul trebuie să poată explica principiile de funcționare ale sistemului de propulsie și ale principalelor componente ale transmisiei, să rezolve probleme de calcul de bază privind tracțiunea și rapoartele de transmitere și să interpreteze caracteristici tehnice ale motorului și transmisiei.

Nota finală se calculează cu ponderea de 50% pentru componenta de curs și 50% pentru laborator. Se acordă note întregi de la 1 la 10, nota minimum 5 certificând dobândirea rezultatelor minimale ale învățării și acordarea creditelor aferente disciplinei.

Recuperarea lucrărilor de laborator se realizează conform reglementărilor facultății.

Data completării:

20.09.2026

Titular/ titulari de curs:

Ș.I. dr. ing. Tudor – Marian ULIAN

Titular/ titulari de aplicații:

As. drd. ing Alexandru – Gabriel POPA

Data avizării în departament:

21.09.2026

Director de departament,

Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății: **21.09.2026**

Decan,

Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

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, https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2026/06/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_iunie-2026.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 2026-2027

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	R.Î.2.1.3. Studentul explică metodele de evaluare și optimizare energetică, economică și de mediu, inclusiv integrarea surselor regenerabile. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3. Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.3.2.1. Studentul descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice. R.Î.3.2.3. Studentul achiziționează și prelucerează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.3.2.6. Studentul evaluează performanțele și formulează recomandări de îmbunătățire. Studentul aplică metode de control al calității și identifică neconformități. Studentul propune măsuri de corectare și îmbunătățire a proceselor.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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 stratificate 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	Expunere, discuții cu studenții	2 ore

4.1.2. Explozie, deflagrație și detonație 4.2. Fundamente ale teoriei detonației. Fenomenul de detonație.		
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. Instructaj 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	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				
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: 12.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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	R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.3.1.3. Studentul explică principiile și metodele de funcționare, exploatare, reglare, diagnosticare și mentenanță a echipamentelor termice. R.Î.4.1.1. Studentul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale, documentație tehnică, fenomene și procese din domeniul inginerie mecanică.
Aptitudini	R.Î.1.2.3. Studentul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. R.Î.1.2.5. Studentul operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului inginerie mecanică. R.Î.1.2.7. Studentul construiește modele de calcul pentru analiza și dimensionarea echipamentelor termice. R.Î.1.2.8. Studentul simulează funcționarea și compară variante tehnice, interpretează și validează rezultatele prin raportare la date teoretice, experimentale și tehnice. R.Î.2.2.3. Studentul selectează scheme, soluții constructive, componente, materiale și parametri de funcționare. R.Î.3.2.3. Studentul achiziționează și prelucurează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. R.Î.4.2.2. Studentul aplică proceduri de punere în funcțiune, operare, reglare, oprire și mentenanță. Studentul identifică disfuncționalități și propune măsuri corective și preventive.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.1.3.1. Studentul selectează autonom instrumentele digitale și sursele de date adecvate. R.Î.4.3.3. Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului inginerie mecanică.

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	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				
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 acestora.				

Data completării: 14.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

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 2026 - 2027

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 Mecanica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme si 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 Legislation on Occupational Safety and Health		
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.416.DL.DC		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. Dr. ing. Andrusca Liviu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. Dr. ing. Andrusca Liviu		
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7
2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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
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	-
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, 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 autovehiculelor. 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	-
------------	---

Aptitudini	R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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 videoproiector, 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 privind 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 privind 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 sectorul de Construcții		4 ore
9.1.8. Hotărâre nr.1028 din 09-08-2006 privind 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 transparenței 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 administrației publice centrale și a unor instituții publice - 11) .Monitorul Oficial nr. 483/07.07.2003 - Hotărârea de Guvern nr. 737/2003 privind organizarea și funcționarea Ministerului Muncii, Solidarității Sociale și Familiei -		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁷	
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 Evaluarea 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): - Monitorul Oficial nr. 496/09.07.2003 - Hotărârea de guvern nr. 745/2003 privind organizarea și funcționarea Autorității Naționale de Control - Monitorul Oficial nr. 767/31.10.2003 - Constituția României (republicare) - Monitorul Oficial nr. 72/05.02.2003 - Legea nr. 53/2003 - Codul muncii - 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 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).	50%	
		- 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	- realizarea fișelor de laborator		-

	de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	(toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-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			
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: 16.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,

Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

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 2026 - 2027

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 Mecanica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme si 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	V	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
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	
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, 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-inginerești. 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 învățării

Cunoștințe	
------------	--

Aptitudini	R.Î.1.2.1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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-inginerești		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 ¹⁷	
9.2a.1 Analiza sistemului economico-ingineresc	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 Identificarea, formularea și evaluarea problemei		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-inginerești		2 ore
9.2a.6 Managementul resurselor și planificarea proiectelor tehnico-economice		2 ore
9.2a.7 Sustenabilitate și eficiență în ingineria economică		2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁸	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
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 (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%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50%	
		- 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, admițându-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				
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: 16.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,

Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

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 2026-2027

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 Mecanica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme si Echipamente Termice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Exergoeconomie <i>Exergoeconomics</i>						
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	V	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
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 tablă.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „**Exergoeconomie**” are ca obiectiv formarea competențelor privind analiza energetică și economică integrată a sistemelor termice și de propulsie. Cursul urmărește dezvoltarea capacității studenților de a aplica metode exergetice pentru evaluarea eficienței, identificarea pierderilor de resurse și optimizarea costurilor energetice. De asemenea, disciplina oferă instrumente moderne de corelare între performanța tehnică, impactul ecologic și viabilitatea economică a proceselor și echipamentelor utilizate în ingineria autovehiculelor și a sistemelor energetice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	R.Î.2.1.2. Studentul explică principiile și metodele de proiectare integrată, dimensionare și verificare a sistemelor și echipamentelor termice, inclusiv probleme de mecanica fluidelor, mecanică și aerodinamică. R.Î.2.1.3. Studentul explică metodele de evaluare și optimizare energetică, economică și de mediu, inclusiv integrarea surselor regenerabile.
Aptitudini	R.Î.1.2.1. Studentul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. R.Î.2.2.5. Studentul/absolventul evaluează performanțele energetice, exergetice, economice și de mediu. R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

8. Metode de predare

Activitățile de predare se desfășoară prin prelegeri interactive, sprijinite de prezentări vizuale, modele matematice și studii de caz aplicate sistemelor energetice și de propulsie. Se utilizează metode moderne de învățare activă – analiza comparativă, problematizarea și demonstrațiile prin simulare – pentru înțelegerea relației dintre performanța exergetică și costurile economice. În cadrul lucrărilor de laborator și proiect, studenții aplică metode de calcul exergoeconomic, utilizează instrumente software de modelare și analizează rezultatele obținute, dezvoltând competențe de gândire critică, decizie și optimizare tehnico-economică.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noțiuni fundamentale de termodinamică și analiză exergetică	Prelegere interactivă, prezentare ppt., Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.2. Definirea și clasificarea exergiei – exergie fizică, chimică, termică și mecanică		2 ore
9.1.3. Introducere în exergoeconomie – concept, scop și domenii de aplicare		4 ore
9.1.4. Eficiența exergetică și indicatorii de performanță energetică		2 ore
9.1.5. Principiile bilanțului de exergie pentru sisteme deschise și închise		2 ore
9.1.6. Metodologia analizei exergoeconomice a sistemelor termice		6 ore
9.1.7. Costuri exergetice și costuri economice – metode de alocare și evaluare		2 ore
9.1.8. Analiza exergoeconomică a sistemelor de propulsie pentru autovehicule		2 ore
9.1.9. Optimizarea exergoeconomică a proceselor de conversie a energiei		2 ore
9.1.10. Sustenabilitate și evaluare exergoeconomică integrată (tehnic–economic–ecologic)		2 ore
9.1.11. Studii de caz și aplicații software în analiza exergoeconomică (EES, MATLAB, Excel)		2 ore
Bibliografie curs: 1. Dincer, I., & Rosen, M. A. (2020). <i>Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development</i> (3rd Edition). Elsevier. ISBN: 978-0-12-824372-5. 2. Rosen, M. A. (2010). <i>Economics and Exergy: An Enhanced Approach to Energy Economics</i> . Woodhead Publishing / Nova Science Publishers. ISBN: 1617610003. 3. Xicoy Almirall, J. (2011). <i>Exergoeconomics Applied to Thermochemical Processes: An Introduction</i> . LAP Lambert Academic Publishing. ISBN: 978-3844319105.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2a.1. Introducere în analiza exergetică și exergoeconomică	Discutii asociate temei de seminar si a	2 ore
9.2a.2. Determinarea exergiei pentru fluxurile de energie și materie		2 ore

9.2a.3. Analiza exergetică a unui ciclu termodinamic	cunostintelor prezentate la curs, explicatii, lucru	2 ore
9.2a.4. Evaluarea costurilor exergetice și exergoeconomice		2 ore
9.2a.5. Optimizarea exergoeconomică a unui sistem energetic		2 ore
9.2a.6. Studiu de caz: analiza exergoeconomică a unui sistem de propulsie auto		4 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
-	-	-
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
-	-	-
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Filippini, M., & Srinivasan, S. (2024). <i>An Introduction to Energy Economics and Policy</i> . Cambridge University Press. ISBN: 978-1009441335. 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. Bejan, A., Tsatsaronis, G., & Moran, M. (1996). <i>Thermal Design and Optimization</i> . John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-471-58467-4. Szargut, J., Morris, D. R., & Steward, F. R. (1988). <i>Exergy Analysis of Thermal, Chemical, and Metallurgical Processes</i> . Hemisphere Publishing. ISBN: 978-1560320123.		

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).	-	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). 1 test grilă/ sapt.7	10%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală). test grilă și clasic/ sapt.14	90%	
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 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).		-

10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	-
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 13.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: **21.09.2026**

Decan,
Conf.dr.ing Gelu IANUȘ

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 2026- 2027

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 Mecanica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme si 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 Entrepreneurial Education – Innovative Entrepreneurship						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.419.DL.DC						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef lucr. Dr. ing. Atanasiu Marius						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr. Dr. ing. Atanasiu Marius						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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.	2	3.3b laborator	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	28	3.6b laborator	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								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 și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	● Sală dotată cu tablă, videoproiector..

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 învățării

Cunoștințe	
------------	--

Aptitudini	R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
1. Teoriile și practicile educației antreprenoriale.	Prelegere clasică interactivă, folosind expunere materiale video pe sistem de monitoare și videoproiector.	2 ore
2. Antreprenorul și fenomenul de antreprenoriat		2 ore
3. Perspectiva psihologică și sociologică a antreprenoriatului.		2 ore
4. Teoria comportamentului planificat.		2 ore
5. Influența educației antreprenoriale asupra atitudinii și intenției antreprenoriale.		4 ore
6. Creativitatea și inovarea – intersecția dintre teorie și practică.		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, Butteworth-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 antreprenoriat		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 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).	50%	
		- 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.		-
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				
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: 16.09.2026

Titular/ titulari de curs: Sef lucr. dr. ing. Atanasiu Marius

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr. dr. ing. Atanasiu Marius

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,

Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

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 2026 - 2027

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 Mecanica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Sisteme si 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 Entrepreneurial Education – Innovative Entrepreneurship						
2.1.2. Codul disciplinei	MTC.419.DL.DC						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef lucr. Dr. ing. AtanasIU Marius						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr. Dr. ing. AtanasIU Marius						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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									14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									14
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									11
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
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	● Sală dotată cu tablă, videoproiector..

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 învățării

Cunoștințe	
------------	--

Aptitudini	R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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 interactivă, folosind expunere materiale video pe sistem de monitoare și videoproiector.	4 ore
9.1.2. Antreprenorul modern și ecosistemul antreprenorial		4 ore
9.1.3. Dimensiuni psihologice și sociale ale antreprenoriatului.		8 ore
9.1.4. Modele teoretice ale comportamentului antreprenorial		4 ore
9.1.5. Educația antreprenorială și formarea intenției de afaceri		4 ore
9.1.6. Managementul inovării și protejarea proprietății intelectuale		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	-
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
9.2c.1. Rolul educației antreprenoriale în formarea spiritului inovativ	Studiu de caz, exercițiu	6 ore
9.2c.2. Profilul antreprenorului inovativ și dinamica fenomenului antreprenorial		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
Bibliografie aplicații (proiect): 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 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). 50% - test de evaluare sumativ (verificare finală). 50%	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.	50%
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 16.09.2026

Titular/ titulari de curs: Sef lucr. dr. ing. Atanasiu Marius

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr. dr. ing. Atanasiu Marius

Data avizării în departament: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 21.09.2026

Decan,
 Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

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.

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

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 2026-2027

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 Mecanica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Sisteme si Echipamnete 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)	Donțu Andrei-Ionuț						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	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										
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20
Examinări ⁸										11
Alte activități:										2
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	-
Aptitudini	R.Î.4.2.1. Studentul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	R.Î.5.3.1. Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R.Î.5.3.2. Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R.Î.5.3.3. Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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 de propulsie.		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 de propulsie. – 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). <i>Public Speaking for Engineers: Communicating Effectively with Clients, the Public and Local Government</i>. ASCE Press. Kenny, P. (1982). <i>A Handbook of Public Speaking for Scientists and Engineers</i>. CRC Press. Library of Guides. (2025). <i>Books – Presentation Skills & Technical Presentations</i>. 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:				
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: 17.09.2026

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr.dr.ing Andrei-Ionuț Donțu

Data avizării în departament IMAR: 21.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății de Mecanica: **21.09.2026**

Decan,
Conf. dr. ing. Gelu IANUȘ

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.