

FIZICI SPECIALE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Urbanism și Arhitectură				
Departamentul	Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă, Gaze și Protecția Mediului				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0732.4 Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență)	2	E	S – de specialitate	O - obligatorie	11
II (învățământ cu frecvență redusă)	3				

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/ seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
învățământ cu frecvență 330	90	75	45	90	30
învățământ cu frecvență redusă 330	30	24	45	150	81

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Fizica, Matematici speciale
Conform competențelor	Elemente de algebră vectorială, calculul diferențial și integral; ecuații diferențiale obișnuite. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/ seminar	Studenții rezolvă câte 5 probleme grafice individuale. Studenții vor executa lucrările de laborator și vor perfecta rapoartele pentru susținere. Termenul de susținere a lucrărilor de laborator - pe parcursul executării lor. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrărilor de laborator – o săptămână după finalizarea acestora. Absența nemotivată prevede prelucrarea obligatorie a lucrării de laborator cu permisiunea Decanatului conform cerințelor Regulamentului.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CPL1. Recunoașterea elementelor și structurilor construcțiilor din domeniul alimentațiilor cu căldură și gaze, ventilație specifice programului de studii absolvit.</p> <p>C1.1. Cunoașterea atributelor fiecărei categorii de instalații pentru deservirea construcțiilor. Cunoașterea și utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor fundamentale din domeniul termodinamicii, folosite în Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri</p> <p>C1.2. Identificarea rolului funcțional al elementelor de instalații. Particularizarea soluțiilor de alcătuire pentru toate categoriile de instalații. Să explice temele de rezolvat și să argumenteze soluțiile din Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, grafică inginerescă.</p> <p>C1.3. Să rezolve probleme uzuale din domeniul Ingineria sistemelor termice, de gaze și</p>
-------------------------	--

	<p>climatizare pentru clădiri prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii și matematicii, cu accent pe materialele studiate.</p> <p>CPL2. Dimensionarea elementelor de construcții din domeniul ingineriei hidroedilitare și a elementelor de instalații din domeniul SACGV</p> <p>C2.1. Identificarea soluțiilor tehnologice de realizare a instalațiilor sistemelor de alimentare cu apă și canalizare.</p> <p>C2.2. Definirea parametrilor funcționali și ipotezele de calcul pentru fiecare categorie de instalații.</p> <p>C2.3. Utilizarea metodelor de calcul specifice tipurilor de structuri și metodelor de dimensionare a elementelor componente ale instalațiilor în scopul întocmirii unei documentații tehnice specifice.</p> <p>C2.4. Evaluarea, selectarea și utilizarea optimă a diferitelor materiale care intră în alcătuirea elementelor de construcții hidroedilitare și de protecția apelor.</p> <p>C2.5. Transpunerea rezultatelor calculelor de dimensionare în documentele tehnice ale proiectului pentru construcții hidroedilitare, ca și pentru lucrări de protecție a apelor.</p> <p>C2.6. Efectuarea calculelor de dimensionare și verificare pentru echipamente și elemente de instalații</p> <p>CPL3. Proiectarea tehnologică și economică pentru lucrări de execuție, exploatare și întreținere SACGV</p> <p>C3.1. Cunoașterea proprietăților materialelor de instalații și tehnologiile de punere în operă a acestora. Să explice și să interpreteze rezultatele experimentale ale studierii principiilor și legilor fundamentale ale fizicii, realizate în cadrul lucrărilor de laborator, și să fie capabil să le aplice la identificarea, simularea și analiza proceselor precum și tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.2. Proiectarea proceselor tehnologice specifice diferitelor faze de execuție a sistemelor de instalații</p> <p>CPL4. Organizarea și conducerea procesului de execuție, exploatare și întreținere a instalațiilor din domeniul ingineriei SACGV</p> <p>C4.1. Identificarea naturii resurselor necesare executării instalațiilor</p> <p>CPL5. Respectarea cerințelor de siguranță, funcționalitate și dezvoltare durabilă pentru SACGV</p> <p>C5.1. Adaptarea metodelor de calcul la particularitățile elementelor și sistemelor de instalații</p> <p>C5.2. Utilizarea principiilor de alcătuire și calcul specifice cerințelor identificate</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Efectuarea de sine stătător a sarcinilor individuale primite la lecțiile practice și de laborator și prezentarea în termenul stabilit a lucrărilor de verificare și a referatelor la lucrările de laborator.</p> <p>CT3. Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea resurselor informaționale (biblioteca, site-urile specializate), a prezentărilor, materialelor video pentru însușirea eficientă a materialului teoretic, precum și folosirea eficientă a manualelor, ghidurilor și îndrumărilor metodice la rezolvarea problemelor și la prelucrarea rezultatelor experimentale ale lucrărilor de laborator la fizică și în domeniul Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	<p>Dezvoltarea aptitudinilor de modelare matematică a diferitor sisteme sau fenomene mecanice</p> <p>Obținerea cunoștințelor necesare pentru soluționarea problemelor de tehnologie, proiectare, investigații științifice în domeniu corespunzător specializării respective</p> <p>Să se familiarizeze cu principalele fenomene fizice, concepte, principii, legi și teorii fundamentale din termodinamica tehnică, precum și cu metodele de cercetare fizică.</p>
--------------------	--

	<p>Să însușească procedeele și metodele de rezolvare a problemelor din diverse domenii ale termodinamicii tehnice.</p> <p>Să obțină deprinderi de efectuare a experimentelor fizice, precum și să însușească metodele fundamentale de cercetare experimentală în termodinamica tehnică.</p>
Obiectivele specifice	<p>Să posede legile fundamentale și să opereze liber cu noțiunile specifice modulului</p> <p>Să cunoască esența fizică a transformărilor termodinamice a gazelor perfecte. Relațiile matematice dintre parametri inițiali de stare și cei finali în transformările termodinamice a gazelor perfecte.</p> <p>Să poată rezolva problemele tipice din toate compartimentele mecanicii, să poată aborda și trata problemele care survin în practica inginerescă.</p> <p>Să poată analiza rezultatele obținute, să înțeleagă limitele modelului aplicat și a rezultatelor, să poată propune generalizări ale problemei tratate.</p> <p>Să cunoască modul de determinare a presiunii și forțelor de presiune a fluidelor pe suprafețe plane și curbe;</p> <p>Să cunoască metodele de determinare a pierderilor de sarcină la mișcarea fluidelor;</p> <p>Să cunoască metodele de calcul a diferitor tipuri de conducte pentru lichide;</p> <p>Să cunoască calculul conductelor de gaze și de ventilație.</p> <p>Să cunoască calculul aerodinamic al instalațiilor din SACGV</p> <p>Să calculeze mărimile de stare și a călduri schimbate de vapori în transformările termodinamice cu vaporii de apă.</p> <p>Să determine pe cale analitică parametri de stare a aerului umed. Să rezolve diverse probleme cu procese termodinamice a aerului umed cum ar fi: încălzirea aerului umed, evaporarea apei în aerul umed încălzit etc., utilizând diagrama I-d a aerului umed.</p> <p>Să determine regimul de scurgere a gazelor și vaporilor prin ajutaje și în funcție de regimul de scurgere de a determina viteza și debitul gazelor și a vaporilor.</p> <p>Să determine parametrii fizici ai sistemului în punctele caracteristice ale ciclului termodinamic.</p> <p>Să calculeze lucrul mecanic și căldura pentru realizarea unui ciclu.</p> <p>Să determine randamentul termic al ciclului termodinamic.</p>

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățămînt cu frecvență	învățămînt cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Noțiuni de bază (forța, sistem de forțe, rezultanta, starea de echilibru). Axiomele staticii, consecințele lor. Legături și reacțiuni.	2	0.5
T2. Forțe concurente: rezultanta, echilibrul. Compunerea a două forțe paralele (antiparalele). Momentul forței față de un punct, față de axă; relația dintre aceste momente.	2	0.5
T3. Cuplul de forțe: momentul cuplului, cupluri echivalente (într-un plan; în două planuri paralele). Compunerea cuplurilor. Echilibrul corpului sub acțiunea unui sistem de cupluri. Lema despre translarea paralelă a unei forțe.	2	1
T4. Sistemul spațial de forțe. Reducerea la forma cea mai simplă (teorema de bază a staticii). Cazuri particulare de reducere. Șurubul dinamic. Echilibrul corpului rigid sub acțiunea unui sistem spațial de forțe. Cazuri particulare: sistem plan, sistem de forțe paralele etc.	2	1
T5. Fermele (metoda separării nodurilor, metoda secțiunilor – Ritter). Echilibrul unui sistem de corpuri. Diferite forme a ecuațiilor de echilibru. Echilibru în prezența forțelor de frecare. Frecarea de alunecare și frecarea de rostogolire.	2	1

Sistemul de forțe paralele. Centrul de greutate. Cazuri particulare: corpuri simetrice, corpuri omogene, plăci omogene.		
T6. Cinematica punctului (recapitulare pe baza cunoștințelor din fizica generală). Noțiuni cinematice: traiectoria, legea de mișcare, viteza, accelerația, grade de libertate. Mișcarea rectilinie (uniformă, uniform accelerată, oscilatorie). Mișcarea circulară (viteza și accelerația unghilară, accelerația tangențială și normală).	2	1
T7. Clasificarea mișcărilor corpului rigid (de translație, de rotație, mișcarea plană, sferică, liberă); numărul de grade de libertate. Mișcarea de translație (proprietățile). Rotația rigidului în jurul unei axe fixe. Viteza unghilară ca vector. Accelerația de rotație și accelerația centripetă. Expresiile în formă de produs vectorial pentru viteză și accelerații.	3	1
T8. Locul disciplinei mecanica aplicată a fluidelor în planul de studii la specialitate, esența disciplinei, obiectivele, scopul și legătura cu alte discipline. Noțiuni generale despre fluide și metode de studii ale mișcării fluidelor. Proprietățile fizice comune lichidelor și gazelor. Proprietăți fizice specifice lichidelor și gazelor.	2	1
T9. Statica fluidelor. Ecuațiile diferențiale ale staticii fluidelor și integrarea lor. Repausul absolute al fluidelor. Noțiunea de presiune. Caracterul scalar al acestei mărimi. Ecuația principală a presiunii hidrostactice în câmpul gravitațional. Epurarea presiunilor.	4	2
T10. Repausul relative al fluidelor Cazul1. Un vas cu lichid se rotește în jurul axei verticale Cazul2. Un vas cu lichid este antrenat într-o mișcare de translație cu accelerație constantă. Cazul3. Toba rotitoare	2	1
T11. Forțe de presiune pe suprafețe plane Calculul analitic și grafic al forței hidrostactice de presiune pe o suprafață plană. Calculul coordonatei punctului de aplicare al acestei forțe. Forțele de presiune pe o suprafață plană verticală și pe o suprafață plană orizontală. Paradoxul hidrostatic.	2	1
T12. Forțe de presiune pe suprafețe curbe Calculul analitic și grafic al forței hidrostactice de presiune pe o suprafață curbă deschisă. Calculul coordonatelor centrelor de aplicare ale forțelor. Determinarea volumului corpului de presiune.	2	0,5
T13. Legea lui Arhimede Plutirea corpurilor Calculul analitic a forței hidrostactice pe suprafețe închise (forța arhimedică). Condițiile de plutire. Stabilitatea echilibrului corpurilor plutitoare. Noțiuni asupra plutitorilor. Oscilațiile plutitorilor	1	0,5
T14. Cinematica fluidelor Noțiunile de bază. Metode de cercetare. clasificarea mișcării fluidelor. Noțiuni de bază în cinematica fluidelor.	1	0,5
T15. Ecuațiile de continuitate ale mișcării fluidelor. Stabilirea acestor ecuații în cazul general, pentru un fir de fluid, în formă diferențială și în formă hidraulică.	2	0,5
T16. Dinamica fluidelor. Ecuațiile diferențiale ale mișcării fluidelor ideale (nevâscoase)	1	0,5
T17. Relația lui Bernoulli petru fluide ideale și reale incompresibile în mișcare absolută și relativă și utilizarea ei. Interpretarea geometrică și energetică a relației lui Bernoulli. Panta hidraulică și piezometrică. Linia piezometrică și energetică.	5	2
T18. Regimuri de mișcare. Noțiuni generale Experiențele lui Reynolds. Numărul lui Reynolds și valoarea lui critică.	2	0,5
T19. Studiul mișcării laminare în conducte circulare. Distribuția eforturilor tangențiale și ale vitezelor într-o secțiune transversală. Determinarea debitului,	1	0,5

vitezei medii în secțiune și a pierderilor liniare de sarcină în regim laminar.		
T20. Mișcarea turbulentă a fluidelor. Caracterul mișcării turbulente. Eforturile sumare tangențiale. Distribuția de viteze. Noțiune de strat limită. Determinarea debitului și a vitezei medii în secțiune circulară.	1	0,5
T21. Pierderi hidraulice în conducte circulare. Experimentele lui NiKuradze. Formulele de calcul pentru coeficientul λ . Ecuația Darcy Weissbach pentru determinarea pierderilor de sarcină liniare. Ecuația Chezy.	2	0,5
T22. Pierderi hidraulice locale. Noțiuni generale. Pierderi hidraulice la variații de secțiune, la schimbarea direcției curentului în ramificații, în organe de obturare. Teorema Borda. Influența rezistențelor locale, lungimea de influință.	2	0,5
T123. Mișcări permanente în conducte și rețele de conducte sub presiune. Dependente de calcul pentru determinarea pierderilor de sarcină în conducte sub presiune. Principiul de însumare a pierderilor de sarcină. Conducte scurte și lungi. Probleme de bază de calcul al conductelor scurte și metodele lor de soluționare. Coeficientul de rezistență și de debit pentru un sistem hidraulic. Probleme de bază de calcul al conductelor lungi și metodele lor de soluționare. Modulul de debit, rezistența specifică. Legarea în serie și paralel a conductelor. Principiul de calcul hidraulic al conductelor de pompare, sifon și cu debit uniform distribuit. Calculul rețelelor de conducte ramificate și inelare.	8	6
T24. Mișcarea nepermanentă a lichidelor în sisteme hidraulice sub presiune. Indicații generale. Mișcarea neuniformă a fluidului incompresibil în conducte sub presiune cu pereți rigizi. Lovitura de berbec. Descrierea fenomenului dat. Relația de calcul pentru lovitura de berbec și a vitezei de propagare a undei de șoc. Lovitura directă și indirectă.	1	0,5
T25. Curgerea fluidelor prin orificii și ajutaje. Curgerea prin orificii mici, în pereți subțiri sub sarcină constantă. Debitul și viteza fluidului la scurgerea prin orificii. Coeficientul de viteză, contracției debitul și dependența lor de numărul de numărul lui Reynolds. Traectoria jetului. Scurgerea prin ajutaje la sarcină variabilă. Scurgerea în atmosferă și sub nivel constant. Cazuri particulare. Scurgerea sub nivel variabil.	4	1
T26. Proprietățile fizice specifice ale gazelor Statica gazelor	2	1
T27. Bazele cinematicii și dinamicii gazelor. Ecuațiile diferențiale ale mișcării fluidelor compresibile în mișcarea unidimensională. Ecuația lui Bernoulli pentru gazele în mișcare izotermă și adiabatică. Evaluarea compresibilității gazelor în mișcare. Ecuația lui Hugoniot. Unde de șoc.	4	1
T28. Calculul conductelor pentru gaze la diferențe mici de presiune Calculul conductelor pentru gaze la diferențe mari de presiune. Calculul conductelor de ventilație. Mărirea capacității de transport a conductelor	4	1
T29. Scurgerea gazelor prin orificii la diferență mică și mare de presiune. Parametrii critici. Scurgerea gazelor prin ajutaje. Variația parametrilor pe lungimea ajutajelor convergente și divergente. Ajutajul Laval. Jeturi de fluide	4	0,5
T30. Circumfluența corpurilor de curenții de fluide Determinarea forțelor de rezistență la înaintare.	2	0,5
T24. Bazele similitudinii hidroaerodinamicii. Condițiile și criteriile de similitudine. Modelarea hidroaerodinamică	1	0,5
T.25. Întroducere în termodinamica tehnică.	1	
T.26. Sistem termodinamic, stare termodinamică și transformări termodinamice. Noțiunile fundamentale ale termodinamicii tehnice (sistem termodinamic, stare termodinamică și transformare termodinamică). Parametrii	2	

fizici și calorici de stare a unui sistem termodinamic. Amestecuri de gaze perfecte. Legile amestecurilor de gaze perfecte.		
T.27. Principiul I al termodinamicii. Căldura și lucrul mecanic ca măsuri a schimbului de energie prin efect termic și prin efect mecanic. Călduri specifice. Principiul I al termodinamicii.	2	1
T.28. Transformările termodinamice de bază a gazelor perfecte. Transformarea termodinamică politropă a gazului perfect. Transformarea termodinamică izobară a gazului perfect. Transformarea termodinamică izotermă a gazului perfect. Transformarea termodinamică adiabată a gazului perfect. Transformarea termodinamică izocoră a gazului perfect	6	2
T.29. Proprietățile termodinamice ale gazelor reale – vaporii. Transformările termodinamice a vaporilor. Transformările termodinamice ale vaporilor (izocoră, izobară, izotermă, adiabată). Calculul mărimilor de stare și a căldurii schimbate de vapori. Definierea și clasificarea vaporilor. Aburul. Dinamica procesului de vaporizare. Reprezentarea procesului de vaporizare în diagrama p-v, T-s, și i-s	8	2
T.30. Natura și caracteristicile aerului umed. Transformările termodinamice a aerului umed. Transformările termodinamice a aerului umed. Natura și caracteristicile aerului umed. Diagramele de stare a aerului umed.	4	2
T.31. Dinamica gazelor și vaporilor. Laminarea gazelor și vaporilor. Lucrul mecanic, viteza și debitul gazelor și a vaporilor în procesul de scurgere prin ajutaje. Procesul de scurgere al vaporilor și al gazelor prin ajutajul de Laval. Principiul I al termodinamicii pentru getul de gaz. Lucrul mecanic exterior și cel de amplasare la curgerea gazului.	4	2
T.32. Transformările termodinamice închise (cicluri termodinamice). Cicluri termodinamice inversate. Transformări închise sau cicluri termodinamice. Ciclul Carnot. Principiul II al termodinamicii.	3	1
Total prelegeri:	15+60+30	6+24+10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățămînt cu frecvență	învățămînt cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
TS1. Proiecția forțelor. Momentul forței față de un punct în plan.	2	1
TS2. Sistemul forțelor concurente	2	1
TS3. Echilibrul corpului rigid sub acțiunea sistemului plan de forțe	2	1
TS4. Lucrarea de control Nr. 1 (proiecții, momente, sistem concurent, sistem plan de forțe).	2	0.5
TS5. Echilibrul a unui sistem de corpuri sub acțiunea unui sistem plan de forțe.	2	0.5
TS6. Echilibrul rigidului sub acțiunea sistemului plan de forțe în prezența frecării de alunecare.	2	1
TS7. Ferme (metoda separării nodurilor și a secțiunilor).	2	0.5
TS8. Lucrarea de control Nr. 2 (echilibrul sistemului, forțe de frecare, ferme).	2	1
TS9. Echilibrul corpului rigid sub acțiunea sistemului spațial de forțe.	2	1
TS10. Centrul de greutate.	2	0.5
TS11. Lucrare de control Nr. 3 (sistem spațial, centru de greutate).	2	0.5
TS12. Cinematica punctului.	2	0.5
TS13. Mișcarea de rotație a corpului.	4	1

TS14. Lucrarea de control Nr. 4 (cinematica punctului și mișcarea de rotație).	2	1
LP1. Determinarea presiunilor hidrostatice în repaus absolut	4	0,5
LP2. Determinarea forței de presiune pe suprafețe plane.	2	0,5
LP3. Determinarea forței de presiune pe suprafețe curbe.	1	0,5
LP4. Utilizarea ecuației Bernoulli în cazul mișcării fluidelor ideale, incompresibile..	2	0,5
LP5. Determinarea pierderilor liniare de sarcină.	1	0,5
LP6. Determinarea pierderilor locale de sarcină.	2	0,5
LP7. Calculul hidraulic al conductelor scurte.	2	1
LP8. Calculul hidraulic al conductelor lungi.	1	1
LP9. Calculul hidraulic al conductelor cu debit uniform distribuit.	2	1
LP10. Calculul conductelor lungi legate în serie și paralel.	2	1
LP11. Calculul rețelelor de conducte ramificate.	2	1
LP12. Calculul rețelelor de conducte inelare.	4	1
LP13. Lovitura de berbec	1	1
LP14. Determinarea presiunilor în gazele în repaus	2	1
LP15. Calculul conductelor pentru gaze la diferențe mici și mari de presiune	2	1
LL1. Studieze aparatelor de măsurat presiunea.	4	2
LL3. Studiarea experimentală a repausului relative a unui lichid în mișcare de rotație.Studiarea formei suprafeței izolare.Studiarea distribuției presiunilor.	2	1
LL5. Studiarea experimentală a ecuației Bernoulli pentru fluide reale incompresibile și trasarea liniilor energetice și piezometrice pentru o conductă cu secțiuni variabile.	4	2
LL6. Studiarea experimentală a regimurilor de mișcare ale fluidelor.	2	1
LL.7 Determinarea experimentală a coeficientului de rezistență liniară .	4	2
LL8. Determinarea pe cale experimentală a rugozității absolute echivalente a unei conducte.	2	1
LL.9 Determinarea experimentală a coeficienților locali de rezistență.	4	1
LL10. Studiarea experimentală a șocului hidraulic.	2	0,5
LL11. Determinarea experimentală a coeficienților de contracție, viteză, debit la curgerea prin orificii și ajutaje.	4	1
LL12. Determinarea rezistenței la înaintare	2	0,5
S.2.1 Rezolvarea problemelor în c.c.p. determinarea parametrilor fizici de stare și utilizarea ecuației de stare pentru gazele perfecte.	0,5	2
S.2.1 Rezolvarea problemelor în c.c.p. determinarea parametrilor fizici și a participanților amestecurilor de gaze perfecte.	0,5	
S.3.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Călduri specifice a gazelor.</i>	1	
S.4.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Procesul izocor.</i>	1	
S.4.2. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Procesul izobar.</i>	1	
S.4.3. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Procesul izoterm.</i>	1	
S.4.4. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Procesul adiabat.</i>	1	
S.4.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Procesul politrop.</i>	1	
S.5.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Mărimile fizice de stare a vaporilor de apă.</i>	1	
S.5.2. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Mărimile calorice de stare a vaporilor de apă.</i>	1	
S.5.3. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Procese termodinamice cu vaporii de apă.</i>	1	

S.6.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Parametrii de stare a aerului umed.</i>	1	1
S.6.2. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Transformările aerului umed pe l-d diagrama aerului umed.</i>	1	
S.7.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Scurgerea gazelor și a vaporilor.</i>	0,5	1
S.7.2. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Scurgerea gazelor și a vaporilor prin ajutaje.</i>	0,5	
S.7.3. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Curgerea și laminarea gazelor și a vaporilor.</i>	0,5	
S.8.1. Rezolvarea problemelor la tema: <i>Ciclul Carnot</i>	1,5	1
L.2.1. Aparate de măsurat temperatura	2	2
L.2.3. Aparate de măsurat presiunea	2	
L.3.1. Determinarea căldurii specifice a aerului la presiune constantă	2	2
L.4.1. Determinarea indicelui adiabatic al aerului	2	
L.5.1. Determinarea titlului și entalpiei aburului saturat umed prin metoda calorimetrului cu apă	2	3
L.6.1. Determinarea umidității relative a aerului cu ajutorul psihrometrului	2	
L.7.1. Trasarea grafică cu ajutorul tabelelor parametrilor valorilor saturați uscați de apă a curbelor limită inferioară și superioară.	3	
Total lucrări de laborator/seminare:	30+30+15+15	12+12+6+6

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Butenin N. V. I. L. Lunț, D. R. Merkin Curs de mecanică teoretică. Vol. 1, 2. Chișinău 1993. Caraganciu Mecanica teoretică. Chișinău, 1994. I. V. Меşcerskii. Culegere de probleme la MT, Chișinău, 1991. Caraganciu V. MT, Compendiu și probleme, 2008. Сборник заданий для курсовых работ по ТМ под ред. А. Яблонского, Москва. C-tin Iamandi - "Hidraulica instalațiilor" București Editura Tehnică 2002 Vol. 2 "Calculul sistemelor hidraulice" 2002; 320 pag Florescu Iulian - "Hidraulica" - Chișinău Tehnica-Info 2006; 272 pag. Cernica Ion - "Mecanica fluidelor" București Matrix Rom 2011; 420p Javgureanu V., Bartha I. Hidraulică, Chișinău 1999 Altșul A.D., Jivotovschii L.S. Chidravlica i aerodinamica - M, 1987 Constantinov N.M. Ghidravlica Kiev 1988 Ciugaev R.R. Ghidravlica L. 1982 Begleț N., Palaș S., Termodinamica tehnică, partea I, Note de curs la disciplina Termodinamica tehnică, Chișinău: UTM, 2015, 104 p. Dobrovicescu, A., Baran, N., Chisacof. A., Termodinamicii Tehnice I, (seria Elemente de Termodinamica Tehnica), ed. Politehnica Press, 2009, Bucuresti. Damian V., Iosifescu Cr., Coman G., Termotehnica, Ed. Academica, 2005, Galați, 352 pag.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> M. Radoi, E. Deciu. Mecanica. București ed. didactică V. Olariu, P. Sima. Mecanica teoretică, București ed. tehnică Т. Б. Айзенберг и др. Руководство к решению задач по теоретической механике. Высшая школа. Москва, 1965. Яблонский А. А. Курс теоретической механики ч.1 и 2. Высшая школа. Москва 1966. Ia. M. Vilner și alții. Spravočnoie posobie po ghidravliche, ghidromașinam i ghidroprivodam, Minsc, 1980. Altșuli A.D. Primerî rasciotov po ghidravliche M, 1987, Țernă I., Șaragov I. Îndrumar metodic pentru lecții practice la hidraulică și aerodinamică, partea I, Hidroaerostatica, I.P.C. 1987,

	<p>8. Țărnă I., Șaragov I. Îndrumar metodic pentru lecții practice la hidraulică și aerodinamică Partea II. Hidroaerodinamică I.P.C. 1989.</p> <p>9. Țărnă I., Șaragov I. Îndrumar metodic pentru lecții practice la hidraulică și aerodinamică. Calculul conductelor cu ajutorul MEC. I.P.C., 1992,</p> <p>10.Țărnă I., Șaragov I. Îndrumar metodic pentru lecții practice la hidraulică și aerodinamică Calculul hidraulic al conductelor simple sub presiune pentru fluidele incompresibile UTM, 1995,</p> <p>11.Țărnă I., Șaragov I., Îndrumar metodic pentru lecții practice la hidraulică și aerodinamică, partea IV. Calculul hidraulic al conductelor compuse UTM, 1997,</p> <p>12.Țărnă I., Șaragov I., Îndrumar metodic pentru lecții practice la hidraulică și aerodinamică, partea V. Curgerea lichidelor prin ajutaje și orificii, UTM, 1989,.</p> <p>13.Țărnă I. Îndrumar metodic pentru prelegeri și lecții practice la Mecanica fluidelor. Mișcarea unidimensională a gazelor. UTM 2007.</p> <p>14. I. Țărnă, I. Șaragov, M A Contașel - "Mecanica fluidelor - Adâncimi normale, critice și conjugate" UTM 2000</p> <p>15.I. Țărnă, I. Șaragov, M A Contașel - "Șocul hidraulic în conducte" UTM 2008</p> <p>16.Rudnev S.S. Laboratornii curs ghidravliche, nasosov i gidroperedaci M, 1984,.</p> <p>17.Dima V., Javgureanu V., Țărnă I., Șaragov I., Indicații metodice la hidraulică. UTM, 1999,</p> <p>18.Dimitrov V., Diaghilev A., Țărnă I., Metodiceschie ucazania po obșei ghidravliche, IPC, 1985,</p> <p>19.Diaghilev a., Bolbocian E. Metodiceschie ukazania k laboratornîm rabotam. Izmerenie rashodov. 1978,</p> <p>20.Țărnă I. Diaghilev A., Șaragov I. Metodiceschie ucazania c laboratornîm rabotam po po ghidravliche IPC, 1987,</p> <p>21.Țărnă I. Metodiceschie ucazania c laboratornîm rabotam po ghidravliche. Izmerenia scorosti jidcosti, IPC, 1990,</p> <p>22.Țărnă I., Șaragov I. Indicații metodice pentru lucrările de laborator la hidraulică. Albii deschise și filtrarea fluidului. IPC, 1992,</p> <p>23.I. Țărnă, I. Șaragov, M A Contașel - "Mecanica fluidelor - Lucrări de laborator" UTM 2000</p> <p>24.Moran M., Shapiro H., Fundamentals of engineering thermodynamics, John Wiley & Sons, 2000.</p> <p>25. Bejan A., Termotehnica Tehnica Avansata, Editura Tehnica, Bucuresti,1996.</p> <p>26.Bejan A., Tsatsaronis G., Thermal design and optimisation, John Wiley & Sons, 1995.</p> <p>27.Александров А. А., Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: справ. /А.А.Александров, Б.А.Григорьев. – М.: Изд-во МЭИ, 1999. – 168 с.</p> <p>28.Ривкин С. Л., Термодинамические свойства газов./С.Л.Ривкин. – М.: Энергия, 1973. – 288</p> <p>29.Chisacof A., Bazele Termotehnicii I, CD ROM, 2013, www.regielive.ro, cca 180 p.</p> <p>30.V. Radcenco, Termodinamică tehnică și mașini termice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976.</p>
--	--

5. Evaluare

	Curentă		Proiect de an	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2		
Învățământ cu frecvență	30%	30%		40%
Învățământ cu frecvență redusă	50%			50%
Standard minim de performanță				
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;				
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și problemele grafice;				
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii noțiunilor și teoremelor de bază.				
Demonstrarea la evaluarea finală că poate utiliza cunoștințele obținute pentru rezolvarea problemelor puse în fața specialistului				