FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Construcții de Mașini și Management Industrial
1.3 Departamentul coordonator	Sisteme de Producție Digitale - CMMI Inginerie și Management - DIMA
1.4 Domeniul de studii	Inginerie și Management
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Inginerie Economică în Domeniul Mecanic

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei				**Mecanica fluidelor și echipamente hidraulice** Fluid Mechanics			
2.1.2. Codul disciplinei				IMan–4.03-DID-T			
2.2 Titularul activităţilor de curs				ș.l.dr.ing. Theodor POPESCU			
2.3 Titularii activităţilor de aplicaţii (S, L)				ș.l.dr.ing. Theodor POPESCU (S) asist.dr.ing. Dorin-Emil HUSARU (L)			
2.4 Anul de studii	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	3.2 curs	3	3.3a sem.	2	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	0
3.4 Total ore din planul de învăţământ	84	3.5 curs	42	3.6a sem.	28	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d practică	0

Distribuţia fondului de timp	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	3
Pregătire seminarii/ laboratoare	8
Examinări	3
Alte activităţi:	0

3.7 Total ore studiu individual	41
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Mecanică 1
4.2 de rezultate ale învățării	Rezultatele învățării aferente disciplinei Mecanică 1 și condiționărilor sale

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului	Tablă, cretă
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului	Seminar: tablă, cretă, calculator de buzunar Laborator: standuri experimentale, calculator de buzunar

6. Obiectivele generale ale disciplinei

1. Cunoaşterea şi înţelegerea bazelor mecanicii fluidelor - principii, ecuații, metode, rezultate fundamentale.
2. Formarea abilităţilor de bază pentru : a) rezolvarea de probleme de mecanica fluidelor prin metode analitice sau numerice; b) efectuarea de lucrări experimentale de mecanica fluidelor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe (Cunoaștere și înțelegere)
1. Cunoașterea și înțelegerea sistematică a bazelor mecanicii fluidelor : principii, ecuații, metode și rezultate fundamentale din capitolele : proprietăți fizice, calcul tensorial, teoria mișcării și deformării, ecuațiile fundamentale ale mecanicii fluidelor, statica fluidelor, dinamica fluidelor (mișcări izocore).

2. Cunoașterea și înțelegerea bazelor teoretice ale :
a) metodelor de rezolvare a problemelor standard de mecanica fluidelor pentru mișcări izocore și staționare;
b) măsurării parametrilor principali din mecanica fluidelor.

Aptitudini (Abilități)

Abilități analitice:
1. Capacitatea de a analiza probleme standard de mecanica fluidelor : încadrarea problemei, identificarea fenomenelor și a condițiilor de proces, particularizarea ecuațiilor fundamentale, alegerea metodei adecvate de rezolvare.
2. Capacitatea de a rezolva probleme standard de mecanica fluidelor (statică, cinematică, dinamică) care : a) sunt reductibile la ecuații sau sisteme de ecuații cu soluții analitice exacte; sau b) sunt reductibile la aplicarea ecuaţiilor de bilanț pe volume de control standard - cazul mișcărilor izocore și staționare.
Abilități experimentale:
1. Cunoașterea principalelor aparate și metode de măsură utilizate în mecanica fluidelor experimentală.
2 .Capacitatea de a executa lucrări experimentale standard de mecanica fluidelor urmând o metodologie dată, de a prelucra și interpreta rezultatele experimentale.

Responsabilitate și autonomie (Abilități transferabile)

Disciplina contribuie la formarea abilităților transferabile pe următoarele trei direcții : Formarea opiniilor (analiză și decizie), Comunicare și munca în echipă, Formare continuă.

8. Metode de predare / lucru

Curs : Expunerea, demonstrația, problematizarea
Seminar : Rezolvarea de probleme prin metode analitice/numerice secvențiale sau iterative
Laborator : Efectuarea de lucrări experimentale; prelucrarea datelor experimentale.

9. Conţinuturi

Activitatea didactică	Metode de predare / lucru	Timp alocat
9. 1. Curs **1. Proprietăţile fizice ale fluidelor** : 1.1 Sisteme macroscopice. Parametri macroscopici de stare. 1.2 Descrierea macroscopică locală a stărilor de neechilibru. Parametrii macroscopici ai particulei fluide. 1.3 Transformări de stare pentru corpurile fluide. 1.4 Proprietăţi mecanice. Curgerea fluidelor. Vâscozitatea. 1.5 Proprietăţi de interfaţă : tensiunea superficială; capilaritate. 1.6 Proprietăţi complexe : adsorbția și desorbția gazelor; cavitația.	Expunerea, demonstrația, problematizarea	4 ore
2. Elemente de calcul tensorial în repere carteziene ortonormate : 2.1 Produsul tensorial a două spații liniare. Proprietăți algebrice. 2.2 Exemple de spații de tensori : spațiul tensorilor de ordinul 0; spațiul tensorilor de ordinul 1; spațiul tensorilor de ordinul 2. 2.3 Operații algebrice cu tensori euclidieni: produsul scalar a doi vectori; produsul scalar dintre un vector și un tensor de ordinul 2; produsul scalar dintre un tensor de ordinul 2 și un vector; produsul vectorial. 2.4 Elemente de analiză tensorială : operatorul lui Hamilton; operatorul gradient pentru câmpuri tensoriale de oredinul 0 și 1; operatorul divergență pentru câmpuri tensoriale de ordinul 1 și ordinul 2; operatorul rotor.		3 ore
3. Elemente de teoria mişcării şi deformării corpurilor fluide : 3.1 Sisteme analitice de descriere a mişcării corpurilor fluide: configurația corpului fluid; descrierea materială a mișcării; descrierea spațială a mișcării; derivata materială. 3.2 Sisteme analitice de descriere a deformării corpurilor fluide : descrierea materială a deformației; descrierea spațială a deformației.		4 ore
4. Ecuaţiile fundamentale ale mecanicii fluidelor : 4.1 Rezultate fundamentale : definiții; teorema de derivare a lui Euler; teorema de transport și corolarele sale; lema integralei nule. 4.2 Ecuaţia de bilanţ a masei : mărimi fizice; principiul conservării masei; formele integrale și forma locală a ebm; debit volumic, debit masic, viteză medie; ebm pe un volum de control standard. 4.3 Ecuaţia de bilanţ a impulsului : mărimi fizice- impulsul corpului fluid, rezultanta forțelor masice, rezultanta forțelor de contact; principiul variației impulsului; formele integrale și forma locală a ebi; tensorul tensiunilor; ecuaţia constitutivă a fluidelor newtoniene; interpretarea fizică a primului coeficient de vâscozitate; interpretarea fizică celui de al doilea coeficient de vâscozitate; legătura între primul și al doilea coeficient de vâscozitate; tensiunea la perete.		9 ore

5. Statica fluidelor : 5.1 Ecuaţiile fundamentale ale staticii fluidelor. 5.2 Repaosul fluidelor într-un câmp de forțe masice conservativ : câmp conservativ de forțe masice; repaosul barotropic; ecuațiile staticii fluidelor în câmp conservativ. 5.3 Statica lichidelor în câmp gravitaţional. Exemple. 5.4 Acţiunea fluidelor în repaos asupra pereţilor plani și curbi : torsorul forțelor de presiune; rezultanta forțelor de presiune pe pereți plani; rezultanta forțelor de presiune pe pereți curbi; exemple.		5 ore
6. Dinamica fluidelor 6.1 Ecuaţiile fundamentale ale dinamicii fluidelor newtoniene : ecuațiile fundamentale sub formă locală și sub formă integrală; cazuri generice ale ecuațiilor fundamentale. 6.2 Clasificarea mişcărilor fluidelor : clasificarea după natura temporală a mișcării; clasificarea după natura spațială a mișcării; clasificarea după natura granițelor mișcării; propagarea perturbațiilor în fluide, viteza sunetului; clasificarea după numărul Mach; experiența lui Reynolds, regim laminar, regim turbulent, regim tranzitoriu; stratul limită – definiție, caracteristicile principale ale mișcării. 6.3 Dinamica fluidelor în regim turbulent : caracteristicile principale ale mișcării turbulente; operatorul de mediere turbulentă – definiție și proprietăți, descompunerea Reynolds a mărimilor turbulente; forma locală și forma pe un volum de control a ebm pentru mișcarea mediată, cazul regimului izocor; tensiunile turbulente; forma locală (ecuațiile Reynolds) și forma pe un volum de control a ebi pentru mișcarea mediată, cazul mișcării izocore. 6.4 Teorema impulsului pentru mişcarea turbulentă : fluxul impulsului printr-o suprafață plană; rezultanta tensiunilor hidrodinamice pe o suprafață plană permeabilă; rezultanta tensiunilor interioare; rezultanta tensiunilor exterioare; forma generală a teoremei impulsului. 6.5 Ecuaţia de bilanţ a energiei cinetice : forma locală a ebec; forma pe un volum material a ebec, ; forma pe un volum de control a ebec; interpretarea fizică a termenilor – puterea cinetică a curentului fluid; puterea mecanică a forțelor masice; puterea mecanică a tensiunilor de contact; puterea mecanică a tensiunilor interioare, funcția disipativă, puterea hidraulică disipată; ebec pentru mișcarea mediată, forma locală și forma pe un volum de control. 6.6 Ecuația lui Bernoulli : ecuația lui Bernoulli pe o linie de curent; ecuația lui Bernoulli pentru curenți fluizi de secțiune finită; interpretarea geometrică a ecuației lui Bernoulli, linia piezometrică, linia energetică. 6.7 Mișcarea laminară în conducte circulare : ecuațiile de mișcare ; integrarea ecuației principale de mișcare; puterea hidraulică disipată pe unitatea de lungime; coeficientul de pierderi liniare; tensiunea la perete; coeficientul de frecare. 6.8 Mişcarea turbulentă izocoră statistic-staționară în conducte circulare : ecuațiile de mișcare ; tensiunea tangențială; straturile de mișcare; mișcarea în substratul vâscos; mișcarea în substratul turbulent; pierderi liniare de sarcină în conducte cu rugozitate omogenă – diagrama lui Nikuradze; pierderi liniare de sarcină în conducte cu rugozitate neomogenă – diagrama lui Moody. 6.9 Pierderi locale de sarcină.		17 ore
Bibliografie curs: E.C. Isbăşoiu, Tratat de mecanica fluidelor. AGIR, Bucuresti, 2011. W. Kollman, Navier-Stokes Turbulence. Theory and Analysis. Second Edition, Springer, Switzerland, 2024. P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling, J. Capecelatro, Fluid Mechanics, 7th ed., Elsevier, Amsterdam, Boston, etc, 2024. Th. Popescu, Mecanica fluidelor - I. Note de curs și aplicații. Format electronic. 2025.		
9.2a Seminar 1. Proprietăţile fizice ale fluidelor 2. Elemente de calcul tensorial 3. Cinematica fluidelor 4. Ecuația de bilanț a masei pe volume de control standard 5. Tensorul tensiunilor; tensiunea la perete 6. Hidrostatică generală. Rezultanta forţelor hidrostatice pe pereţi rigizi 7. Mişcarea laminară în conducte circulare 8. Aplicaţii ale relaţiei Bernoulli şi ale teoremei impulsului pentru mişcarea turbulentă în sisteme cu variație graduală a secțiunii 9. Calculul pierderilor liniare de sarcină și a pierderilor locale de sarcină în mişcarea turbulentă	Rezolvarea de probleme prin metode analitice/numerice secvențiale sau iterative	 2 ore 3 ore 2 ore 2 ore 2 ore 3 ore 2 ore 6 ore 6 ore
9.2b Laborator 1. Măsurarea presiunilor I – Presiunea. Scări și unități de măsură. 2. Măsurarea presiunilor II – Manometre cu coloană de lichid 3. Măsurarea presiunilor III – Manometre cu element elastic 4. Măsurarea presiunilor şi vitezelor cu tubul Pitot-Prandtl	Efectuarea de lucrări experimentale; prelucrarea datelor experimentale.	 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore

5. Măsurarea repartiției longitudinale de presiuni și determinarea profilului longitudinal al vitezelor medii într-un ajutaj. 6. Măsurarea debitului de apă cu debitmetrul cu diafragmă. 7. Determinarea coeficientului de pierderi liniare și a rugozității hidraulice echivalente.		2 ore 2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator): P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling, J. Capecelatro, Fluid Mechanics, 7th ed., Elsevier, Amsterdam, Boston, etc, 2024. Th. Popescu, Mecanica fluidelor - I. Note de curs și aplicații. Format electronic. 2025. Th. Popescu, Mecanica fluidelor - I. Indrumar de laborator. Format electronic. 2025.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen/ / Verificare	Cunoașterea și înțelegerea bazelor mecanicii fluidelor Capacitatea de a rezolva probleme standard de mecanica fluidelor	Examen parțial (25%) Teorie și probleme	70%
		Examenul final (75%) Teorie și probleme	
10.5a Seminar	Capacitatea de a aplica cunoştinţele teoretice pentru a analiza și rezolva probleme standard	Rezolvarea de probleme la tablă, sau independent, în bancă	10%
10.5b Laborator	Cunoașterea aparatelor și metodelor experimentale utilizate. Capacitatea de a executa lucrări experimentale.	Test de laborator Caiet de laborator	20%
10.6 Condiții de promovare 1. Cunoașterea și înțelegerea principiilor, ecuațiilor, metodelor și rezultatelor de bază ale mecanicii fluidelor. 2. Capacitatea de a calcula mărimile primare ale mecanicii fluidelor: presiuni, viteze, tensiuni, debite. Capacitatea de a aplica ecuațiile de bilanț pe volume de control standard. 3. Cunoașterea aparatelor și metodelor experimentale utilizate.			

Data completării: 22.09.2025

Titular de curs:	ș.l.dr.ing. Theodor POPESCU
Titular Seminar	ș.l.dr.ing. Theodor POPESCU
Titular Laborator	asist.dr.ing. Dorin-Emil HUSARU

Data avizării în Departamentul
Mecanica Fluidelor, Mașini și Acționări Hidraulice și Pneumatice
25.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Bogdan CIOBANU

Data aprobării în Consiliul Facultății
Construcții de Mașini și Management Industrial
22.10.2025

Decan,
Conf.dr.ing. Florin NEGOESCU