

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf. univ. 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, mecatronică și robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și robotică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Mecanica fluidelor <i>Fluid mechanics</i>						
2.1.2. Cod disciplină	MTC.302.DI.DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Eugen-Vlad Năstase						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Ș.l.dr.ing. Eugen-Vlad Năstase						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	5	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								16	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								12	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								14	
Tutoriat ⁸								14	
Examinări ⁹								2	
Alte activități:								-	
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	58								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	100								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	● Nu este cazul
4.2 de competențe	● Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	● Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	● Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale

¹ Licență / Master

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

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

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

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

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

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

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

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

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

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

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

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

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul cursului îl constituie studiul calitativ și cantitativ al mișcării fluidelor în vederea “controlului” curgerilor întâlnite curent sub cele mai diverse aspecte în practică. Sunt urmărite următoarele obiective: 1. Familiarizarea cu ansamblul complexului de abstracții ce sintetizează și sistematizează experiența acumulată în domeniu, precum și cu particularitățile aplicării metodei modelării, prin: a) Cunoașterea procedeele de caracterizare a mișcării fluidelor, a interacțiunii mecanice dintre fluid și sistemele exterioare, precum și a legăturilor existente între acestea. b) Aplicații directe asupra problemelor teoretice studiate specifice pregătirii inginerului mecanic în specialitatea Mecatronică. 2. Acest curs ajută studenții să cunoască principiile constructive și funcționale ale elementelor componente ale aparatelor de măsură, control și protecție necesare în instalațiile hidropneumatice în concordanță cu cele mai noi descoperiri pe plan mondial în domeniu.
6.2 Obiective specifice	1. Abordarea problemelor generale de mișcare și de repaus a fluidelor care pot fi rezolvate prin metodele Mecanicii fluidelor, (repausul absolut și relativ, acțiunea fluidelor în repaus asupra pereților solizi, plutirea corpurilor, mișcări laminare importante pentru practică), înțelegerea limitelor metodelor și căutarea unor direcții de cercetare pentru ieșirea din impas. 2. Cunoașterea procedeele, principiilor și legilor de mișcare a fluidelor, a interacțiunii mecanice dintre fluid și sistemele exterioare, precum și a legăturilor existente între acestea. 3. Clarificarea conceptului de sistem hidraulic și aprofundarea metodelor specifice hidraulicii, bazate pe modelul centrului unidimensional de fluid, studiul detaliat al pierderilor de sarcină distribuite și locale. 4. Aplicații directe privind proiectarea și exploatarea sistemelor hidraulice necesare pregătirii inginerului mecanic în specialitatea Mecatronică.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște proprietățile fizice ale fluidelor și principiile fundamentale ale staticii și dinamicii acestora. Înțelege modul de aplicare a legii lui Bernoulli, a ecuațiilor de mișcare și a conservării energiei în curgeri reale și ideale. Cunoaște tipurile de curgere (laminară, turbulentă), metodele de calcul al pierderilor de sarcină și conceptele de bază ale hidraulicii tehnice. Înțelege principiile funcționale ale instalațiilor hidropneumatice și elementelor de măsură și control utilizate în sistemele mecatronice.
Aptitudini	Este capabil să aplice metode teoretice și experimentale pentru analiza curgerii fluidelor în diverse configurații tehnice. Realizează calcule de presiune, debit, rezistențe hidraulice liniare și locale, necesare în dimensionarea instalațiilor. Efectuează măsurători și interpretări practice asupra vitezei și presiunii fluidelor în conducte și instalații. Aplică concepte de mecanică a fluidelor în proiectarea și optimizarea sistemelor de acționare hidropneumatice.
Responsabilitate și autonomie	Este capabil să elaboreze documentație tehnică și rapoarte privind analiza și proiectarea elementelor de instalații fluidice. Își asumă inițiativa în utilizarea metodelor analitice și grafice pentru rezolvarea problemelor specifice mecanicii fluidelor. Manifesta autonomie în abordarea practică a problemelor ingineresti din domeniul hidraulic și pneumatic.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Proprietăți fizice ale fluidelor. Noțiuni generale despre fluide. Proprietăți fizice ale lichidelor și gazelor. Cavitatea	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate,	2 ore

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

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

	utilizare videoproiector, discuții cu studenții	
2. Statica fluidelor. Definiția și obiectul staticii fluidelor. Forțe care acționează asupra fluidelor în repaus. Presiunea hidrostatică. Ecuațiile de repaus ale fluidelor. Relația fundamentală a hidrostaticii. Consecințele relației fundamentale a hidrostaticii. Relația fundamentală a staticii fluidelor în câmpul gravitațional	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	3 ore
3. Acțiunea fluidelor în repaus asupra pereților solizi. Forțe de presiune hidrostatice pe suprafețe plane. Forțe de presiune hidrostatice pe suprafețe curbe. Cazul acțiunii lichidelor în repaus pe suprafețe curbe închise. Principiul lui Arhimede	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	3 ore
4. Cinematica fluidelor. Elementele mișcării fluidelor. Teorema cantității de mișcare și teorema momentului cinetic	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	2 ore
5. Dinamica fluidelor ideale. Ecuațiile de mișcare. Legea conservării și transformării energiei în cazul mișcării fluidelor perfecte (relația lui Bernoulli)	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	2 ore
6. Mișcarea laminară a fluidelor reale. Ecuațiile de mișcare ale fluidelor reale. Legea conservării și transformării energiei în cazul mișcării laminare a fluidelor reale (relația lui Bernoulli). Mișcări cu forțe de inerție neglijabile. Mișcarea laminară în conducte circulare drepte	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, discuții cu studenții	3 ore
7. Mișcarea turbulentă a fluidelor reale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	4 ore
8. Calculul rezistențelor hidraulice. Expresii generale de calcul al rezistențelor hidraulice. Noțiunea de rugozitate. Calculul rezistențelor hidraulice liniare. Diagrame practice de calcul ale coeficientului pierderilor de sarcină liniare. Rezistențe hidraulice locale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	3 ore
9. Calculul conductelor sub presiune. Definiții, clasificare și probleme generale ale calculului conductelor sub presiune. Conducte scurte; sifonul. Conducte lungi. Mișcarea nepermanentă în conducte sub presiune	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	3 ore
10. Probleme rezolvate prin metodele mecanicii fluidelor specifice specialității de Mecatronică	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	3 ore
Bibliografie curs: 1. Alexandrescu A., <i>Mecanica fluidelor</i> , Ed. Tipo Moldova, Iași, 2020, ISBN 978-606-42-0628-2. 2. Alexandrescu A., <i>Mecanica fluidelor și mașini hidraulice, Probleme</i> , Ed. Gh. Asachi, Iași, 2003, ISBN 973-621-011-1. 3. Cameron T., Alexander L. Y., <i>Handbook of Experimental Fluid Mechanics</i> , Springer, 2007. 4. Florea J., Seteanu I., Zidaru Gh., Panătescu V., <i>Mecanica fluidelor și mașini hidraulice - probleme</i> , Editura Didactică și Pedagogică, 1982. 5. Frank M. White, <i>Fluid Mechanics</i> , Seventh Edition, McGraw Hill, 2011. 6. Isbășoiu E.C., <i>Tratat de mecanica Fluidelor</i> , Editura AGIR, București, 2011. 7. Matei P., <i>Mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice</i> , Lito. Institutul Politehnic Iași, 1979. 8. Munson B. R.; Young D. F.; Okiishi, Th. H., <i>Fundamentals of fluid mechanics</i> - 5th ed. NJ John Wiley & Sons, Hoboken, 2006, ISBN 0471675822. 9. Popescu D., <i>Introducere în Mecanica fluidelor</i> , Editura Politehnicum, 2018. 10. Roșca R., <i>Elemente de mecanica fluidelor și acționări hidraulice</i> , Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iași, 2015.		
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁷	Observații
1. Prezentarea laboratorului. Prelucrare norme de tehnica securității muncii	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
2. Măsurarea presiunilor. Determinarea clasei de precizie a unui manometru	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
3. Măsurarea debitului de apă cu debitmetrul cu diafragmă	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

4. Măsurarea vitezei cu tubul Pitot-Prandtl	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2 ore
5. Determinarea coeficientului de pierderi liniare la o conductă de oțel și dependența acestuia de numărul Re	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2 ore
6. Determinarea coeficientului de rezistență locală pentru un robinet de închidere cu ventil	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2 ore
7. Trasarea liniei energetice și piezometrice	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		
1. Alexandrescu A., <i>Mecanica fluidelor</i> , Ed. Tipo Moldova, Iași, 2020, ISBN 978-606-42-0628-2 . 2. Idelcik I.E.: <i>Indrumar pentru calculul rezistențelor hidralice</i> , Ed. tehnică București 1984. 3. Matei P., Ciocan L., Rusu I. Ilie, Rădulescu M., Alexandrescu A., Călărașu D., Scurtu D., <i>Îndrumar de laborator de Mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice</i> , Rotaprint Univ. Tehn. Gh. Asachi, Iași, 1986. 4. Popescu D. <i>Introducere în Mecanica fluidelor</i> , Editura Politehniun, 2018. 5. Rusu I., Zahariea D., Tita I., Ciobanu B., <i>Mecanica fluidelor si masini hidraulice : indrumar de laborator</i> , Rotaprint-UT Iasi, 2004. ISBN 393173-217.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁸

Obiectivele disciplinei respectă în totalitate obiectivele cuprinse în planul de învățământ, conform căruia se dorește perfecționarea inginerului mecanic în specializarea Mecatronică. Această disciplină este foarte utilă inginerilor în specialitatea Inginerie mecanică în vederea angajării în întreprinderile constructoare de mașini hidraulice și pneumatice, în întreprinderi constructoare de sisteme și echipamente de măsură, comandă și control hidraulice și pneumatice din România și țări ale comunității europene.

10. Evaluare

10. Evaluare				
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	● Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ¹⁹ :	%	60 % (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²⁰ :	%	
		Evaluare finală:	100 %	
10.4c Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Chestionar scris ● Răspuns oral ● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) ● Demonstrație practică		40 % (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²¹ : Susținerea și promovarea unor teste pentru evaluarea capacității de utilizare a cunoștințelor de caracteristicile de material și limitele acestora, a metodelor de calcul numeric și a algoritmilor de calcul specific în proiectarea subsistemelor mecatronice și robotice.				

Data completării,

5.09.2024

Semnătura titularului de curs,

Ș.l.dr.ing. Eugen-Vlad NĂSTASE

Semnătura titularului de aplicații,

Ș.l.dr.ing. Eugen-Vlad NĂSTASE

Data avizării în departament,

12.09.2024

Director departament,

Prof. univ. dr. ing. Ioan Doroftei

¹⁸ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

¹⁹ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁰ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²¹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.