FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Energetică**
1.3 Departamentul	*Departamentul de Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (DHMHIM)*
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică și Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Maşini hidraulice (Hydraulic machinery)				
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	D	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.D.05.I.065			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					63
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire laboratoare, tema de laborator și referate					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**69**
3.8 Total ore pe semestru					**125**[2]
3.9 Numărul de credite					**5**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învățământ.*

2 *Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.*

3 *Se va completa conform planului de învățământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: • Fizică 1 și 2; • Mecanica fluidelor 1 și 2; • Mecanisme și organe de mașini; • Utilizarea energiei apelor
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • concepte, principii și metode de bază din fizică și din mecanica fluidelor, pentru realizarea calculelor hidraulice; • principii de funcționare aferente mecanismelor și organelor de mașini; • concepte și principii specifice utilizării energiei apelor

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Laboratorul se va desfășura în săli cu dotare specifică, care includ standuri experimentale pentru studiul funcționării diferitelor tipuri de mașini hidraulice (turbine hidraulice; turbopompe; ventilatoare).

6. Obiectiv general

Cursul prezintă noţiuni de bază din domeniul *Maşinilor hidraulice* folosite cu precădere în *Ingineria Energetică*. Sunt prezentate elemente teoretice şi constructive specifice fiecărui tip de maşină hidraulică: turbopompe, pompe volumice, elevatoare, ejectoare, turbine hidraulice clasice, turbine cinetice (eoliene, marine/fluviale), ventilatoare, turbocompresoare şi compresoare volumice. O atenţie deosebită este acordată studiului funcţionării maşinilor hidraulice în instalaţiile şi sistemele în care sunt montate. Pentru fiecare tip de maşină hidraulică sunt precizate elementele componente, rolul acestora, modul de funcţionare şi, după caz, metodele de reglare a funcţionării. Sunt prezentate şi exemple de scheme de montare a fiecărui tip de maşină hidraulică, precum şi plaja parametrilor de funcţionare.

Scopul **aplicaţiilor de laborator** constă în familiarizarea studenţilor cu studiul experimental al funcţionării maşinilor hidraulice în instalaţiile şi sistemele în care sunt montate. Sunt efectuate încercări hidraulice aferente diferitelor pompelor centrifuge, ale unei pompe axiale, diferitelor tipuri de turbine hidraulice (Francis; Pelton şi Bánki), precum şi ale unui ventilator centrifugal.

7. Rezultatele învăţării

Cunoștințe	• **C02 –** Identifică, descrie, evaluează și analizează critic procesele și structura sistemelor energetice și riscurile asociate acestora.
Abilități	• **A01 –** Analizează și evaluează tehnici, metodologii, concepte pentru adaptarea la cerințele și provocările atât din mediul industrial cât și din cel academic. • **A05 –** Analizează documentații de funcționare, date de proiect și buletine de măsurători și adoptă măsuri pentru menținerea unui sistem energetic în parametri optimi de funcționare.

Responsabilitate și autonomie	• **RA05 –** Aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei energetice. • **RA06 –** Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare explorează atât metode expozitive, cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire (facilitate de experimente și demonstrații practice), dar și pe metode bazate pe acțiune (rezolvarea de probleme). Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Sunt vizate atât exersarea abilităților de ascultare activă şi de comunicare asertivă, cât şi mecanismele de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, bazate pe prezentări Power Point (însoțite de filme demonstrative, animații, fotografii reprezentative), iar după caz, sunt efectuate și demonstrații pe tablă, mai ales pentru explicarea metodelor grafo-analitice. Fiecare curs debutează cu recapitularea noțiunilor parcurse la ultimul curs. Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi răspuns la neclaritățile legate de noțiunile predate. Studenţii sunt încurajați să își ia notițe în timpul cursului, respectiv să studieze şi bibliografia recomandată. Suportul de curs și bibliografia minimală sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București (platforma Moodle) https://curs.upb.ro/ În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare. Fișele de laborator sunt disponibile pe Platforma E-Learning https://curs.upb.ro/ Încercările experimentale sunt efectuate pe standurile cu mașini hidraulice din sala ELa022 și Hala EM din Departamentul Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului. Datele măsurate sunt prelucrate în timpul orelor de laborator. La sfârșitul fiecărei ședințe de laborator, fiecare student își încarcă referatul de laborator cu toate calculele și graficele cerute pe Platforma E-Learning https://curs.upb.ro/

Suplimentar, atât titularul cursului, cât și titularii de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	Clasificarea maşinilor hidraulice după gradul de reacţiune (exemple de maşini hidraulice, evoluția și stadiul actual). Parametrii fundamentali care determină funcţionarea maşinilor hidraulice.	2
II	Criterii de similitudine ale turbomaşinilor hidraulice şi clasificarea maşinilor hidraulice după turația specifică. Triunghiurile de viteze și ecuaţia fundamentală a turbomaşinilor hidraulice.	2

III	Turbopompe, pompe volumice şi alte tipuri de pompe (elevator; ejector; pompa electromagnetică) − tipuri constructive, componente, funcționare, aplicații.	4
IV	Reglarea funcționării turbopompelor: Curbe caracteristice ale turbopompelor; Alegerea turbopompelor; Funcționarea energetică și cavitațională a turbopompelor; Cuplarea turbopompelor în serie și în paralel; Metode de reglare a punctului de funcționare energetică	8
V	Turbine hidraulice (cu reacțiune; cu acțiune) și turbine cinetice (marine/fluviale; eoliene) − tipuri constructive, componente, funcționare, aplicații.	4
VI	Reglarea funcționării turbinelor hidraulice: Curbe caracteristice ale turbinelor hidraulice; Alegerea turbinelor hidraulice; Funcționarea energetică și cavitațională a turbinelor hidraulice.	4
VII	Ventilatoare − tipuri constructive, componente, funcționare, aplicații. Curbe caracteristice ale ventilatoarelor. Funcționarea ventilatoarelor în instalații de ventilație	2
VIII	Suflante, turbocompresoare și compresoare volumice − tipuri constructive, componente, funcționare, aplicații. Curbe caracteristice ale compresoarelor.	2
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Georgescu Sanda-Carmen, 2025, *Mașini hidraulice − Suport de curs*, Facultatea de Energetică, online pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București https://curs.upb.ro/
2. Bucur Diana Maria, Dunca Georgiana, 2015, *Hidrodinamica turbomașinilor*, Editura Politehnica Press, București
3. Bucur Diana Maria, Dunca Georgiana, 2015, *Pompe și ventilatoare*, Editura Politehnica Press, București
4. Georgescu A.-M., Georgescu Sanda-Carmen, 2007, *Hidraulica reţelelor de conducte şi Maşini hidraulice*, Editura Printech, Bucureşti
5. Georgescu A.-M., Georgescu Sanda-Carmen, Coşoiu C. I., Alboiu N. I., Hlevca D., 2014, *Probleme de Maşini hidraulice*, Editura Printech, Bucureşti
6. Georgescu Sanda-Carmen, Georgescu A.-M., 2014, *Calculul rețelelor hidraulice cu GNU Octave*, Editura Printech, Bucureşti
7. Georgescu Sanda-Carmen, Georgescu A.-M., Dunca Georgiana, 2005, *Staţii de pompare. Încadrarea turbopompelor în sisteme hidraulice*, Editura Printech, Bucureşti
8. Iamandi *et al.*, 1985, *Hidraulica instalațiilor - Elemente de calcul și aplicații*, Ed. Tehnică, București
9. Isbășoiu E.C., Bucur Diana Maria, 2011, *Tratat de Mecanica fluidelor*, Ed. Academiei Române, București
10. Robescu D., Lanyi S., Robescu Diana, Constantinescu I., 2001, *Fluide polifazate*, Editura Tehnică
11. Robescu D., Lanyi S., Robescu Diana, Constantinescu I., Verestoy A., 2001, *Wastewater treatment. Technologies, installations and equipment*, Editura Tehnică, Bucureşti
12. Robescu Diana, Robescu D., 2004, *Mecanica fluidelor şi maşini hidraulice*, Editura Pământul

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecția muncii	2
	L1. Curbele caracteristice ale diferitelor tipuri de pompe cu turație constantă: pompa centrifugă multietajată, respectiv cu pompa canal lateral	
2.	**L2.** Curbele caracteristice ale diferitelor tipuri de pompe cu turație constantă: pompa centrifugă cu autoamorsare, respectiv pompa centrifugă cu rotor deschis	2

3.	**L3.** Funcționarea în serie a două pompe centrifuge cu turație constantă	2
4.	**L4.** Funcționarea în paralel a două pompe centrifuge cu turație constantă	2
5.	Test de verificare **V1** din lucrările L1-L4 cu turbopompe	0.5
	L5. Curbele caracteristice ale unei pompe axiale	1.5
6.	**L6.** Caracteristicile de ambalare ale unei mașini hidraulice reversibile (turbină Francis)	2
7.	**L7.** Încercarea hidraulică a unei turbine Pelton	2
8.	**L8.** Încercarea hidraulică a unei turbine Bánki	2
9.	**L9.** Curbele caracteristice ale unui ventilator centrifugal	2
10.	Test de verificare **V2** din lucrările L5-L9 cu mașini hidraulice	0.5
	L10. Funcționarea unei pompe centrifuge cu turație variabilă	1.5
11.	**L11.** Funcționarea în paralel a două pompe centrifuge cu turație variabilă	2
12. 13.	**L12. Temă** rezolvată la laborator, pe baza datelor măsurate la lucrarea L11. Tema finalizată se încarcă pe platforma E-Learning (Moodle)	4
14.	Verificarea referatelor de laborator și încheierea situației la laborator	2
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. ***, Departamentul de Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului, 2020-2022, *Mașini hidraulice. Fișe de laborator* (*date experimentale*, *video*, *fotografii și explicații*), Microsoft OneDrive, link pe Platforma E-Learning POLITEHNICA București https://curs.upb.ro/
2. Bucur Diana Maria, Dunca Georgiana, 2013, *Mașini hidraulice. Îndrumar de laborator*, Ed. Politehnica Press, Bucureşti
3. Dunca Georgiana, Bucur Diana Maria, Iovănel R.G., Grecu Ionuț-Stelian, Mitruț Robert, 2023, *Mecanica fluidelor – Îndrumar de laborator*, Editura Politehnica Press, București
4. Georgescu A.-M., Georgescu Sanda-Carmen, Coșoiu C. I., Alboiu N. I., Hlevca D., 2014, *Probleme de Mașini hidraulice*, Editura Printech, Bucureşti
5. Georgescu Sanda-Carmen, Pîrăianu Vlad Florin, Tănase Nicoleta Octavia, 2023, *Mașini hidraulice −Suport de laborator: Funcționarea pompelor centrifuge cu turație variabilă, cuplate în paralel − metoda grafo-analitică* (29 pag.), https://curs.upb.ro/
6. Georgescu Sanda-Carmen, Tănase Nicoleta Octavia, Pîrăianu Vlad Florin, 2023, *Mașini hidraulice −Suport de laborator: Funcționarea unei pompe centrifuge cu turație variabilă & Funcționarea pompelor centrifuge cu turație variabilă, cuplate în paralel −metoda grafo-analitică simplificată* (36 pag.), https://curs.upb.ro/

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale privind mașinile hidraulice	Examen scris în sesiunea de examene, constând dintr-o aplicație (A) și din subiecte de teorie (T) care acoperă întreaga materie predată la curs	40% (30% A + + 10% T)
10.5 Laborator	Înțelegerea schemei și a modului de funcționare a instalației/standului, cunoașterea metodelor și aparatelor de măsură utilizate, efectuarea calculelor aferente încercărilor experimentale	Teste de verificare, V1 și V2, date în săptămânile 5 și 10. Temă rezolvată la laborator (în săptămânile 12-13, pe baza măsurătorilor de la lucrarea L11)	2 15% 20%
	Corectitudinea rezultatelor din referatele de laborator	Evaluarea conținutului referatelor de laborator	10%

10.6 Condiţii de promovare
• Îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de laborator: participarea la toate laboratoarele şi obţinerea a minim 50% din punctajul (10.5) corespunzător laboratorului; predarea referatelor de laborator şi predarea temei de laborator; • Obţinerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5).

Data completării 24.09.2026	Titular(i) de curs	Titular(i) de aplicaţii
Data avizării în departament	Director de departament Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU	